KILKA SŁÓW
O NASZEM BUDOWNICTWIE W EPOCE OSTROŁUKOWEJ
I JEGO CECHACH CHARAKTERYSTYCZNYCH.

Napisał
Władysław Łuszczkiewicz,
Profesor Szkoły sztuk pięknych i Członek Akademii Umiejętności, w Krakowie.

Błąd popełniony wiele lat temu, przez autora badającego powierzchownie pomniki Krakowa, chociaż skąd inąd poważnego znawcę architektury, stał się hasłem dla profanów w rzeczach sztuki, do nieokreślonego ściśle twierdzenia o właściwościach stylowych wspólnych pomnikom architektury gotyckiej XIV stulecia, rozłożonych na pobrzeżach morza Baltyckiego i rzeki Wisły. Powiedzmy otwarcie, mamy na myśli błąd wiążący gotyckie budowle kościelne i świeckie Pomorza, Prus książęcych, Brandeburgii, Warmii i. t. p. z zabytkami XIV wieku Krakowa, Gniezna, Sandomierza, Niepołomic, Biecza, Krosna, Olkusza, Skalbmierza, nawet Lwowa i. t. p., boć przecie, tak dawniej zwany styl, dziś na szczęście tylko *odcień stylowy* jak go mienią *wiślano-baltycki* ma być charakterystycznym dla budowli gotyckich całego kraju. Nauka niemiecka, wypowiedziała gruntownie, niemal ostatnie słowo o tem czem jest budownictwo powyżej wymienionych, dzisiaj pruskich ziem; policzyła pomniki, zbadała zasady konstrukcyjne i ducha estetycznego, a ścisłemi studyami i wyczerpującemi publikacyami rozszerzyła tak dokładną znajomość całego aparatu form architektonicznych, iż posługują się nim dobrze i mniej gienialni architekci prowincyonalni pruscy w budowie kościołów protestanckich, nawet gmachów publicznych monumentalnych i użytkowych. Geneza tego odcienia, który w historyi sztuki, stanowi oddzielny rozdział dodatkowy do romanizmu i gotycyzmu, znany pod nazwą *budownictwa ceglanego nizin północno-wschodnich niemieckich*, nie jest jeszcze wyjaśnioną. Niektórzy wyprowadzają go z Danii lub Skandynawii, ale to pewnem jest że wykształcił się on w epoce romańskiej (Jerichau Lehnin i. t. p.) i przeszedł ze znajomością użycia nowego materyału— cegły prasowanej, w epokę gotycką. Wspaniałe pomniki budownictwa ceglanego pruskiego, rzucają się w oczy doskonałością techniki ceglanej i tym majestatem jakie każde dzieło skończone, nie zmienione w swym wyrazie starożytnym, na każdego znawcę i nieznawcę działać musi,— ale w obec prawdziwych pomników gotycyzmu, kamiennych katedr i kościołów XIII i XIV w. tracą one na znaczeniu, jak o tem powiemy poniżej. — Inaczej się rzeczy mają z pomnikami architektury na dorzeczach górnej Wisły, w okolicach Wielkopolski i podgórza karpackiego, a mianowicie też z pomnikami ostrołukowemi, których wartość daje się ocenić po bliższem i umiejętnem z niemi zapoznaniu się, chociaż liczba ich nieimponuje, a przytem, stan w jakim się przedstawiają po upływie wieków, nie dozwala je uważać za wspaniałe i skończone arcydzieła gotycyzmu. Pomijając drobniejsze, podrzędnego planu budowle kościelne, zapytajmy się czyli tak wspaniałe rozwiązanie zadania konstrukcyjnego jak w katedrach krakowskiej i gnieźnieńskiej, jak w czterech kościołach XIV wieku Krakowa, może dla każdego być przystępnem, skoro tego co gotyckie, doszukiwać się nieraz trzeba w pośród zdobień barokowych i niefortunnych przerabiań ostatnich wieków. Jeżeli do tego dodamy, iż już w pierwszej chwili powstania gmachu, ubóstwo kraju nie zawsze dozwoliło na doprowadzenie do skutku, w zamierzonem bogactwie, dzieła architektury, nic dziwnego, że ów materyał, na którym oprzeć by się mógł sąd publiczny o naszym gotycyzmie, nie jest zbyt pokaźny. Inna jest rzecz, jeżeli na pomniki naszego gotycyzmu spojrzymy ze stanowiska nauki. Nie jest i ona obojętną na stan zachowania pomnika, ale potrafi z drobnych wskazówek pozostałych z przeszłości w gmachu, wyprowadzić myśl jaką kierował się architekt,— dostrzedz twórczość jego aparatu i wyciągnąć z tego, na dziś, korzyść. Otóż, o ile nauka wypowiedziała ostatnie słowo o pomnikach budownictwa ceglanego nizin niemieckich, o tyle odnośnie do naszych, wspomnianych powyżej, moglibyśmy co najwięcej powiedzieć że się zabiera zaledwie do tego i to dość leniwo. Zachodzi więc pytanie, jakim sposobem, można, nie znając naukowo pomników jednej okolicy, wiązać je w jedną grupę z pomnikami których charakter stylowy jest jasno określonym, a tak się jednakże stało z pośpiesznem utworzeniem wspólnego odcienia *wiślano-baltyckiego*. Nie jest jednakże tak źle w młodej nauce naszej historyi sztuki; możemy już obecnie zaznaczyć główne różnice zasadnicze obu odcieni stylowych i związki ich uwydatnić możemy, co więcej, wskazać, co jest właściwością dodatnią, konstrukcyjną i estetyczną, wyłącznie naszych zabytków. I to też mię skłania, do zabrania głosu w piśmie fachowem, jakiem jest „Przegląd Techniczny" i poświęcenia kilku artykułów tej sprawie, w nadziei, że zainteresują one jego czytelników.

Ród architektów średniowiecznych w epoce rozwoju gotycyzmu, owych mistrzów którzy nakreślili plany pierwszorzędnych katedr XIII i XIV w., na zachodzie, nie da się mierzyć skalą dzisiejszą. W epoce tej, silna indywidualność artystyczna, wyrosła o całą głowę po nad oświatę spółczesną, stwarza na własną rękę prawa konstrukcyi i wynajduje cały aparat piękna, którym pokrywa brutalne wymagania parć i ciśnień, dając zdumionemu światu dzieło sztuki, jakby bez trudu mechanicznego wyrosłe. Architekt nie doczeka skończenia budynku, ale pewnym jest, że w myśl jego, drugi doprowadzi dzieło do końca. Ta cecha indywidualności we wszystkiem co się odnosi do budowy, nie mogłaby wystarczyć na stworzenie bogactwa szczegółów,—najbujniejsza fantazya nie byłaby dostateczną, gdyby jej brakło dzielnych współpracowników, ale tak nie było—obok mistrza skupiał się cały szereg robotników samodzielnych w rzeczach drobnych, poetycznych, i religijnych na tle wieku, nastrajających mimowolnie swą pracę do harmonii ogółu.

Nakreślenie planu wielkich katedr gotyckich świata chrześciańskiego obliczone jest na użycie jako materyału— kamienia ciosowego. Sztywność wymagana w konstrukcyi, przerzucanie łukami parć sklepień, cała przejrzystość wnętrza przez wprowadzenie możliwie szczupłych filarów i rozprucie ścian w olbrzymie okna, zarówno jak ten labirynt form szczegółowych zewnętrza, owe galerye, rozetowania, arkadki, szczytnice (wimpergi),—tylko w kamieniu dadzą się przeprowadzić. Czemże byłaby zaznaczoną poetyczność średniowieczna, gdyby brakło monumentowi tłumu posągów świętych, gdyby lasy północy nie służyły za wzór dla roślinności kamiennej ubierającej i miękczącej twarde linie konstrukcyi. Jeżeli mistrz średniowieczny kierujący budową, urasta w postać niezwykłą, nie dokonał by on nigdy swego dzieła, gdyby nie miał obok siebie tłumu uzdolnionych kształcących się w jednej szkole pomocników, w kamieniarzach i obrażnikach wyrosłych również nad miarę dzisiejszych robotników. Każde dzieło architektury przez długie lata budowy, tworzy ognisko wiedzy artystycznej, wykształca pokolenia dzielnych kamieniarzy, swobodnie rozwijających swą samodzielność,— jest szkołą odrębną, której prace dadzą się łatwo rozróżnić dzisiaj od prac szkół dawniejszych lub bliższych,— szkołą, która przedłuża swój żywot na miejscu lub wędruje w okolice odległe, by tam zaznaczyć swoje pojęcia form. Łatwo zrozumieć, że budownictwo kamienne gotyckie nie posługuje się szematem, nie kopiuje niewolniczo raz ustalonych przepisów, ale znajdzie zawsze nowy ustrój ogółu, nowe bogactwo szczegółów budowli, i dla tego to, dzisiejsze naśladownictwa zadowolić nas nie zawsze mogą. Tylko pod cieniem starych katedr wychowany architekt i całe pokolenie kamieniarzy wyćwiczone w szkole jaką dają obecnie restauracye zabytków średniowiecznych, zdolni są przeprowadzić dzieło doskonałe w dniach dzisiejszych, jak np. *kościół wotywny* w Wiedniu, lub niezrównany pomysłem *kościół Schmidta* w *Fünfhaus* tejże stolicy. Właściwy gotycyzm nie istnieje tam gdzie był brak odpowiedniego kamienia, lub też komunikacyi wodnej, któraby dozwalała sprowadzać z daleka choćby w mniejszej ilości, trwalsze jego gatunki, których nie znalazło się w pobliżu. Ale zmysł mistrza średniowiecznego, w krajach ogołoconych z kamienia zdatnego do ociosania, jeszcze w epoce romańskiej stworzy sobie materyał sztuczny, z gliny wypalonej t. j. cegłę, i potrafi jej nadać pewne formy

prasowaniem, wedle motywów kamiennych. Ubóstwo kraju stworzyło budownictwo ceglane,— olbrzymie sztuki ciosu poddające się wszelkiej fantazyi artystycznej pod dłutem kamieniarza, zastąpiono tu układem drobnych cegieł; ornament posługuje się pewną liczbą odmodelowanych motywów. Rozumny konstruktor średniowieczny upraszcza plan gotyckich katedr kamiennych, i przyjmuje takie układy, co do których jest pewien że materyał drobny sprosta zadaniu. Upada więc w jego kościołach system tak wspaniały otoczenia prezbiterium niższemi nawami bocznemi i wieńcem kaplic, ginie podział nawy poprzecznej i najczęściej popprzestaje on na systemie hallowym w nawach przodkowych. Ale nie dość tego: za uproszczeniem planu kościoła, idzie zagubienie właściwego efektu całości,— przewaga konstrukcyi nad zdobnością uwidocznia się, gdyż brakuje aparatu estetycznego, mogącego zakryć brutalne wymagania statyki. We właściwem budownictwie ceglanem nizin niemieckich, brak fantazyi opartej o zasady geometryczne, kamieniarzy, i poetyczności religijnej obraźnika (imagier); pozostaje też na uboczu studyum roślinności miejscowej, oraz świat wierzeń średniowiecznych i przesądów, ujęty w kamienne postacie istot symbolicznych i świata zwierzęcego. Można by powiedzieć, że architektura średniowieczna odstępuje tu od swych praw artystycznych na korzyść rękodzieła, gdyby nie pewne strony budownictwa ceglanego, które bądź co bądź mają cechy sztuki rzeczywistej. Przedewszystkiem, znać w nich wyższą indywidualność architekta obchodzącego się bez współpracowników utalentowanych; kreśli on zawsze szczęśliwie plan kościoła lub budowy świeckiej, daje wzory na pewną liczbę modelowanych kawałków cegły, ale prości mularze składają i kombinują te części gotowe. A jak szemat kieruje użyciem ornamentacyi, zawsze niemal podobnej, gdyż z jednych ułożonej elementów, tak całe szeregi budynków będą wielce do siebie podobne, nawet w oddalonych częściach kraju. Wędrują majstrowie mularscy, zabierając wzory gotowe na cegły prasowane, mając w umyśle aparat zdobności skarp, odrzwi, rozetowań okien, zawsze niemal ten sam. Oryginalność nie jest rzeczą tak częstą w pomnikach budownictwa ceglanego, o ile jest ona zwykłą w budowach kamiennych.

W naszych stosunkach obecnych, odcień budownictwa ceglanego jest nabytkiem wielce pożądanym dla krajów ubogich w kamień, zaś dla pracowników wychowanych po za granicami szukania natchnień w duszy, niezdolnych do wytworzenia sobie pomocników samodzielnych przy wykonaniu,— staje się on niesłychanie wygodnym. Wyrastają też ceglane kościoły gotyckie jak grzyby po deszczu, często bardzo poprawne, zawsze jednakże chłodne i bezduszne.

Zdawać by się mogło, żeśmy odeszli za daleko od naszego zamiaru objaśnienia czytelnika, czem jest nasze gotyckie budownictwo kościołów i w jakim pozostaje ono stosunku do znanych odcieni. Tak jednakże nie jest, należało nam zaznaczyć różnicę między budownictwem ceglanem i kamiennem, skoro twierdzimy, że w naszem, wiąże się wiele cech jednego i drugiego, t. j. że stoi ono w pośrodku obu zadań, jako dążność odrębna, pozostająca co najwyżej w związku ze szląskimi zabytkami gotycyzmu.—Przy ocenieniu charakterystyki, należy mieć na myśli tylko pomniki pewnych okolic kraju, wyrosłe w ich głównych ogniskach lub z nich wyszłe; wszakże wpływy ceglanej niemiecko-pruskiej architektury uwydatnią się w innych okolicach tak wybitnie, że tu o właściwościach odrębnych nie będzie mowy. Ognisko budownictwa ceglanego w Toruniu, rozszerzy swą czynność w szeroki okrąg, sięgający aż po Warszawę,— sąsiedztwo krzyżackie pozostawi po sobie pamiątkę w pięknym kościele Ś-ej Anny w Wilnie, rozrzuci szeregi typowych kościołków na Mazowszu oraz zamków nadwiślańskich, i zaznaczy się w Poznaniu piękną budową kościoła Panny Maryi. To wszystko należy do budownictwa ceglanego nizin niemieckich i w naszą rachubę wchodzić nie może, dla tej głównie przyczyny, że nie wynikło z tradycyi miejscowej. Niema śladu iżby w późniejszej stolicy Mazowsza epoka romańska zaznaczyła się budowlami murowanemi; budownictwo drewniane jakie było, nie wyrobiło szkoły dla gotycyzmu. Płock jedynie, wyrobić musiał przy budowie swej katedry w XII w., szkołę kamieniarzy, ale zdaje się że nie przeciągnęła ona swego życia w epokę gotycką.— Inaczej się rzecz przedstawia w dawnych, Mało i Wielkopolsce; tu tradycya murowania jest starszą aniżeli osadzanie miast kolonistami w połowie XIII w.; wnoszą ją cystersi, swemi budowlami kamiennemi o bogatym układzie planu, budują tak zwane kościoły Duninowskie i Władysława Hermana, a stąd łatwy wniosek, że czasy Kazimierza W., w których główne pomniki gotycyzmu stanęły, zastają już przygotowanych robotników świeckich, ugrupowanych w cechy zwiększone zastępem przybyłych kolonistów.

Twierdzeniu kronikarzy, iż król ten zastawszy Polskę drewnianą, zamienił ją na murowaną, sprzeciwiają się liczne dawniejsze pomniki budownictwa; pewnem jest jednakże, że w XIV w. przebudowują się z gruntu, w stylu gotyckim, wszystkie niemal katedry nasze, stawiane są na nowo wielkie kościoły parafialne i klasztorne, a w budownictwie świeckiem i fortecznem, powstają w miejsce drewnianych, ściany murowane.—Kilka postaci historycznych tej epoki, zapisało szczególniej swe imie przy tej czynności. Biskup krakowski *Nanker* znanym jest z budowli katedralnych w Krakowie i Wrocławiu, arcybiskup *Jarosław Skotnicki*, wiąże swe imie z katedrą Gnieźnieńską którą buduje z gruntu, a nadto i z kilkoma innemi kościołami. Na Kujawach, biskupi włocławscy czynni są na tem polu budowniczem, ale przedewszystkiem, król Kazimierz kocha się w gotycyzmie, a że rad to widział gdy kto budował, jedzie w r. 1367 do Prus, ażeby poznać zamki i kościoły które krzyżacy zbudowali (*Bielski*). Stawia on kościoły w Wiślicy, Stobnicy, Niepołomicach, Krosnie i w wielu innych miejscach, które istnieją lub zaginęły przy restauracyach. Otóż wszystko to, powstaje niemal współcześnie i świadczy o kulturze kraju i o istnieniu stowarzyszeń robotników kamieniarskich i murarskich. Jakoż, budownictwo kościelne XIV w. posługuje się zarówno cegłą jak kamieniem ciosowym; w tem leży główna jego charakterystyka i to wywołało właściwość układu planu i konstrukcyi.—Osoby badające powierzchownie pomniki architektury, nie wchodzące w zasady konstrukcyi, widząc z dala ceglane ściany kościołów o których wspominamy, zaliczyli je też łatwo do wspólności z północno-niemieckiemi; zębate szczyty, układ skarp, framugowania ścian, miały stanowić dowód tej wspólności. Nie zauważono jednakże, że zastosowana zasada właściwszą jest kamieniom aniżeli cegle,—że konstrukcya nie da się przeprowadzić w tym układzie bez użycia ciosu,—nie dojrzano jak się rozumnie posługuje architekt obu współcześnie materyałami, używając cegły jedynie do zapełnienia ścian. Nie posługuje się zaś zupełnie cegłą modelowaną, ale wszystko co jest zdobnem przeprowadza z kamienia, w duchu właściwym gotycyzmowi zachodniemu. Robotnik kamieniarski studyuje świat roślinności miejscowej, wprowadzając we wnęki gzemsów ozdoby stylowe, a *imagier* zręcznie kuje dłutem posągi świętych, którzy zasiędą u ścian pod baldaszkami, lub wiesza postacie symboliczne przerywające gzems główny, jako podstawę pod kamienną balustradę którą ma wieńczyć spód dachu. W tem miejscowem budownictwie XIV w., rozetowania okien a nawet portale, nie ustępują tym swobodnie traktowanym na zachodzie motywom piękna, a więcej jeszcze uderza w niem niezwykły stosunek wysokości sklepień względnie do szerokości naw, i śmiałość konstrukcyi pozornie ceglanej.

Że nasze budownictwo XIV w. wyrosło pracą miejscową, że użycie dwu materyałów było rzeczą dawniejszą w tych okolicach, na to dowodów nie braknie. W każdym razie, wytworzyło ono szkołę kamieniarzy, której prace spotkają się jeszcze na początku XVI w. z wpływami włoskiego odrodzenia, a układ cegieł otrzymał później nazwę *polskiego*. Zanim zaznaczymy aparat form jakich używa, i stosunek do ceglanego odcienia pruskiego, oraz związek ze stylem budowli kamiennych, pragniemy w ogólnych zarysach uwydatnić odrębność konstrukcyi w kościołach krakowskich, i rysunkiem szematycznym objaśnić ją; następnie zaś przyjdzie nam mówić o szczegółach jak się one ukształtowały, a to na podstawie kilku ważniejszych pomników znajdujących się w oddalonych od siebie okolicach kraju.

Wysokie, do 30 *m* dochodzące ściany, przeprute dołem arkadami mającemi do 8 blisko metrów szerokości w świetle, przy wysokości po klucz dochodzącej do 14 *m*,— oparte o filary nie mające 2 *m* średnicy, oto nawa główna kościoła krakowskiego którą ma pokryć sklepienie krzyżowe. Masa

murów ciążąca nad filarami i arkadami musiała by je zgnieść, gdyby te ostatnie były wykonane z cegły; konieczność to jednakże tak zwanego układu bazylikowego kościołów, jaki przyjął właściwy gotycyzm zachodni. Unika też tego układu budownictwo ceglane nizin północno niemieckich, zastępując go tak zwanym systemem hallowym, w którym filary nieobciążone, dźwigają wprost sklepienia równej w trzech nawach wysokości.—Z jakąż przezornością i obrachowaniem, architekt nasz XIV w. buduje filary i przesklepia arkady ciosem wapiennym w warstwach około 0,50 *m* wysokich, t. j. takich jakich mu jest w stanie dostarczyć pobliski kamieniołom. Oszczędność kosztownego wątku posuwa się w filarach do okładania zewnętrza regularną budową ciosu wiążącego się konstrukcyjnie, podczas gdy środek wypełniony dzikim kamieniem, zalewany był wapnem,— to wszystko jednakże nie zmienia charakteru monumentalnego. Ścianę po nad arkadami, ceglaną, w przedłużeniu filarów, architekt oprawia strukturą kamienną, jako podstawę dla ciągnących się żeber przyściennych i zamyka ją w arkadę na której opierały się kamienne, przyścienne żebra sklepienne. W ten sposób, w ścianę ceglaną, wtłaczał się szkielet kamienny stanowiący usztywnienie i opór dla parcia przy tej niezwykłej wysokości ściany magistralnej, zdolnej skręcić układ drobnego wątku ceglanego. Pomijając doświadczenie przy restauracyi kościoła Dominikanów w Krakowie, w którym, ceglane filary wyprowadzone w miejsce ciosowych, oraz takież arkady, chociaż z doborowej wykonane cegły, zgniotły się po usunięciu podpór zanim jeszcze sklepienia stanęły,—zwracam uwagę na kościół katedralny Włocławski, w którym, ażeby ten system w samej cegle przeprowadzić, użyto filarów niesłychanie grubych, gdyż mających 2,15 *m* w kwadrat, w obec światła arkad 3,70 *m*, i ich wysokości wynoszącej blisko 8 *m*. A jednakże, wysokość całej nawy nie o wiele przenosi tu 20 *m*.—Jeżeli zważymy, że w uczuciu architekta XIV w. leżała dążność estetyczna zyskania wnętrza niesłychanie wzniosłego i przezroczystego, to przyznać potrzeba, że w warunkach budownictwa ceglano-kamiennego, wywiązał się on z tego doskonale Jeszcze niedawno miałem sposobność słyszeć z ust znakomitego architekta wiedeńskiego *Fr. Schmidt'a*, wysokie uznanie dla tych niezwykle wysmukłych proporcyj wnętrzy naszych kościołów krakowskich, przy zwiedzaniu kościoła Bożego Ciała na Kazimierzu, który do odcienia naszego należy.

Ale zastosowanie ciosu do części konstrukcyjnych, przy budowaniu z cegły niezwykle wysokich ścian głównych nawy kościelnej, nie jest jeszcze wszystkiem; należy jeszcze przeciwstawić parciu sklepienia na boki, stosowne opory. Oczywiście, w gotycyzmie zadanie to przypada tak zwanym skarpom i łukom odpornym (arc boutants). Jeżeli jednakże pierwszych, używa powszechnie odcień gotyzmu ceglanego, to drugie, należą jedynie do kamiennego, z tej prostej przyczyny, iż ani dadzą się wykonać z samej cegły z charakterem estetycznym ukrywającym brutalność przeznaczenia konstrukcyjnego, jak również i dla tego, iż wątpić, należy ażeby parcie wywierane na jeden punkt silnie napiętego łuku, w budowie z drobnego wątku spajanego wapnem, mogło sprowadzić właściwy skutek. Architektura ceglana nizin północno-niemieckich, ucieka się też przy budowie kościołów do układu hallowego, o równie wysoko zasklepionych nawach przednich, gdyż wtedy zadanie łuków odpornych, tak zwanych przez nas skarp przerzucanych, upada. Oto już drugi wzgląd, przemawiający w budowlach pruskich przeciw kościołom układu bazylikowego, o nawach bocznych nisko zasklepionych. Tymczasem, są nimi wszystkie przeważnie monumentalne budowy kościelne Mało- i Wielkopolski. Szląsk, którego budowle o tyle się wiążą z naszemi, że używano do nich współcześnie kamienia i cegły, nie może się wykazać wieloma tego rodzaju zabytkami — i tam system hallowy przeważa.

(*C. d. n.*)

KILKA SŁÓW

o stożkowatości obręczy kół parowozowych i wagonowych.

Na zjeździe naczelników służby mechanicznej rossyjskich d. ż., odbytym w Moskwie w r. 1881, podniesione było, między innemi, pytanie, jaki profil należało by przyjąć dla obręczy kół parowozowych i wagonowych, ażeby takowe, przy możliwie małym ciężarze i wytrzymałości dostatecznej, ulegały powolnemu, o ile możności, zużywaniu się.— Zdania, w tej sprawie, były podzielone, i o ile się zdaje, opierały się one przeważnie na spostrzeżeniach dotyczących szczególnych wypadków zwiększonego lub zmniejszonego zużycia się obręczy, przy wymiarach tych ostatnich i innych warunkach znacznie różnych od zwykle się przytrafiających. Nic też dziwnego, że w obec braku dostatecznych danych, na podstawie których można by się oświadczyć za tym lub owym profilem obręczy, jako wzorowym, ostatecznej uchwały w tej sprawie nie powzięto.

Co się tyczy stożkowatości obręczy, którą w obecnym razie mamy przedewszystkiem na względzie, to zaznaczamy, iż jeden z uczestników obrad wygłosił zdanie, że mniejsze lub większe pochylenie potocznej powierzchni obręczy, nie powinno by mieć ważniejszego znaczenia, albowiem w skutek ścierania się tejże powierzchni, prawidłowe jej pochylenie względem poziomu, nadane na tokarni, nie trwa dłużej nad jakie dwa miesiące. — Coś podobnego, chociaż nieco ostrożniej, oświadcza także i prof. *G. Meyer* z Berlina, w drugiej części dzieła swego p. n. *Grundzüge des Eisenbahnmaschinenbaues* (str. 14). — Poglądy powyższe zasługują na szczególną uwagę; jeżeli bowiem doświadczenie stwierdzi, że profil nie wywiera żadnego prawie wpływu na większe lub mniejsze ścieranie się obręczy, to naówczas można będzie przyjąć profil jak najprostszy, którego wykonanie będzie najmniej kosztownem,—zaś środków zmniejszenia zużywania się obręczy, wypadnie szukać w innym kierunku.

W oczekiwaniu na wyniki dalszych doświadczeń, wypada na razie poprzestać na teoretycznem roztrząsaniu kwestyi, i z tego powodu, zwracam uwagę czytelników „Przeglądu" na dwa artykuły, zamieszczone w zeszycie IV-m z r. z. czasopisma „Organ f. d. F. d. E.".

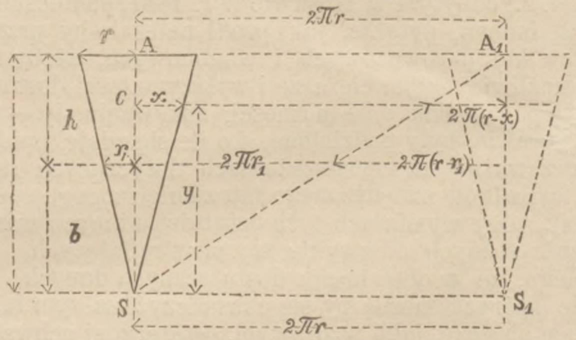
Jeden z tych artykułów obejmuje wiadomość, zaczerpniętą z „Railroad Gazette", że na walnem zgromadzeniu członków amerykańskiego stowarzyszenia fabrykantów wagonów, odbytem w d. 9 czerwca 1885 r. zaprojektowano wzorowy profil obręczy stalowych dla kół z żelaza lanego, w którym powierzchnia potoczna jest cylindryczną, a nie stożkową, jak dotychczas,—i że w obec różnicy zdań jaka się objawiła co do pożyteczności pomysłu, powzięcie ostatecznej uchwały w tej sprawie postanowiono odroczyć do roku następnego.

W drugim artykule, p. *Krüger* z Kolonii, zwraca uwagę na niedogodności połączone z użyciem obręczy stożkowych, a więc pośrednio, oświadcza się za obręczami o powierzchniach walcowych.

Wątek rozumowania p. *Krüger'a* jest następujący: Jedyny możliwy ruch stożka wspierającego się o płaszczyznę swą tworzącą, i pozostawionego samemu sobie, jest ruch obrotowy około jego wierzchołka. Wszelki inny ruch, wymagać będzie nieustannego współdziałania sił zewnętrznych,— będzie wymuszonym i połączonym z pewnym oporem. Przypuśćmy, że stożek *AS* (szkic № I) spoczywając tworzącą na płaszczyźnie, posuwa się w ten sposób że oś jego pozostaje wciąż równoległą do swego położenia pierwotnego *AS*. Jeżeli przytem, obwód podstawy stożka toczy się bez ślizgania, i dajmy na to, rozwinie się raz jeden (punkt *A* przejdzie do A_1, przyczem $AA_1 = 2\pi r$), naówczas, i w tym samym czasie, obwód koła pośredniego, którego promień wynosi tylko $r_1 = r\,\frac{b}{H}$, ażeby podążył za kołem o większej średnicy, musi jeszcze odbyć ruch posuwisty po drodze $2\pi(r - r_1)$. Oczy

wiście że ślizganie to, pochłonie pewną ilość pracy użytecznej.—Ażeby jej wielkość oznaczyć, nazwijmy spółczynnik tarcia stożka o daną powierzchnię, przez μ_1; całkowity ciężar stożka ściętego (o wysokości h) przez G_1, zaś jednostajne obciążenie stożka wzdłuż jego osi, przez G_3. W celu uproszczenia rachunku, możemy sobie przedstawić to ostatnie obciążenie jako równoważne ciężarowi cylindra o promieniu a, wysokości h i gęstości ρ, równych wysokości i gęstości samego stożka. Promień a otrzymamy ze wzoru $G_3 = \rho a^2 \pi h$.

I



Przyjąwszy oznaczenia powyższe, można wyrazić: ciśnienie w odległości y od S, wywierane na nieskończenie małą długość dy, po osi stożka (uwzględniając własny jego ciężar), przez $\rho.\pi(x^2+a^2).dy$;
drogę, po której odbywa się ślizganie tego punktu, przez $2\pi(r-x)$; a wreszcie
pracę, pochłoniętą przez tarcie posuwiste przy jednym obrocie stożka około jego osi, przez $2\rho\mu.\pi^2(x^2+a^2)(r-x)\,dy$.

Wstawiając w ostatnie wyrażenie za dy równe mu $\dfrac{h}{r-r_1}\,dx$ i całkując w granicach od $x=r_1$ do $x=r$, otrzymuje *Krüger* dokładne wyrażenie ilości pracy, pochłoniętej przez ślizganie [1]).

[1]) *Krüger* przeprowadził swe obliczenia, w sposób następujący:

$$T = 2\pi^2\rho\mu\frac{H}{r}\int_{r_1}^{r}(a^2+x^2)(r-x)\,dx.$$

Ponieważ zaś $\dfrac{H}{r} = \dfrac{h}{r-r_1}$, przeto

$$T = 2\pi^2\rho\mu\frac{h}{r-r_1}\left\{\int_{r_1}^{r}x^2(r-x)\,dx + a^2\int_{r_1}^{r}(r-x)dx\right\}.$$

Po dokonaniu całkowania i skróceń, otrzymuje się wyrażenie:

$$T = \frac{\pi r}{2}\mu\rho\frac{h\pi}{3}\cdot\frac{r^3-r_1^3}{r-r_1} - \frac{\pi r_1}{2}\mu\rho r_1^2\pi h + \pi\mu(r-r_1)\rho a^2\pi h.$$

w którem:

$\rho\dfrac{\pi h}{3}\dfrac{r^3-r_1^3}{r-r_1}$ oznacza ciężar własny stożka ściętego G_1;

$\rho r_1^2\pi h$ ciężar G_2 cylindra wyciętego ze stożka ściętego, o wysokości h i promieniu r_1;

$\rho a^2\pi h$ — obciążenie $= G_3$.

Poprzednie więc wyrażenie może przyjąć następującą postać:

$$T = \frac{\pi\mu}{2}\left\{rG_1 - r_1G_2 + 2(r-r_1)G_3\right\} \quad . \ . \ . \ (1).$$

Ponieważ zaś

$$\frac{G_1}{G_2} = \frac{\rho\dfrac{\pi h}{3}\dfrac{r^3-r_1^3}{r-r_1}}{\rho\pi h r_1^2} = \frac{1}{3}\left(1+\frac{r}{r_1}+\frac{r^2}{r_1^2}\right),$$

przeto

$$T = \frac{\pi\mu}{2}\left\{G_1\left(r - \frac{3r_1}{1+\dfrac{r}{r_1}+\dfrac{r^2}{r_1^2}}\right) + 2(r-r_1)G_3\right\} \quad . \ . \ . \ (2).$$

Ponieważ, ciężar stożka jest bardzo nieznaczny w porównaniu z jego obciążeniem G_3, przeto w wyrażeniu (2) można przyjąć że $G_1=0$, a wtedy przechodzi się do wyrażenia:

$$T = \pi\mu(r-r_1)G_3 \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \ (3).$$

Do tegoż samego wyniku można dojść przyjmując że w wyrażeniu (1) $G_2=0$, co jest dopuszczalnem ze względu na stosunkowo wysoką wartość G_3.

Do tych samych wyników możemy dojść drogą prostszą. I rzeczywiście, jeżeli weźmiemy pod uwagę, że nachylenie tworzącej stożka do jego osi, jak również i ciężar samego stożka (w porównaniu do wielkości jego obciążenia) są bardzo nieznacznemi przy obręczach, to naówczas możemy przyjąć, że ciśnienie, działające we wszystkich punktach stożka któremi się on wspiera na płaszczyźnie, jest prawie stałe. W tym razie, całkowitą ilość pracy, pochłoniętej przez tarcie, otrzymamy wprost, mnożąc obciążenie stożka G (włączając w takowe i jego ciężar) przez drogę, po której odbywa się ślizganie środkowego punktu tworzącej pomiędzy promieniami r i r_1 i przez μ.

Ostatecznie więc, szukana przez nas praca stracona T, spowodowana ślizganiem się stożka, wyrazi się wzorem:

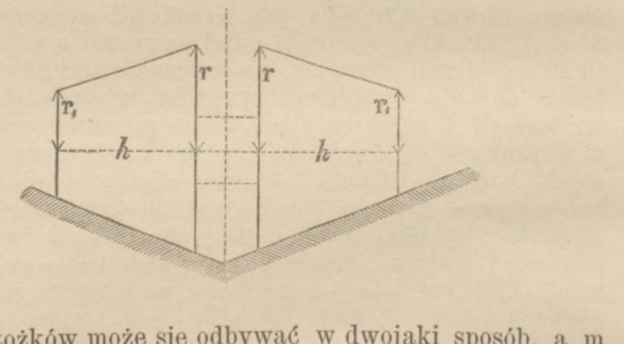
$$T = \mu.\,G.\,\pi\,(r-r_1).$$

Jeżeli prędkość ruchu postępowego stożka oznaczymy przez v (m na 1″) i przypuścimy, że stożek robi w ciągu 1″ n obrotów około swej osi, naówczas wielkość siły Z wykonywającej pracę równą T i pokonywającej opór wywołany ślizganiem się stożka, otrzymamy ze wzoru:

$$Z = \frac{T.\,n}{v} = \frac{T}{2\pi r} = \frac{\mu.\,G(r-r_1)}{2r}.$$

Dotąd mieliśmy na względzie ruch jednego stożka. Obecnie, przedstawmy sobie, z kolei, dwa jednakowe stożki, złączone ze sobą stale za pomocą osi, i poruszające się po dwu płaszczyznach pochyłych (szkic № II).—Zdawałoby się,

II



że ruch stożków może się odbywać w dwojaki sposób, a. m. bądź to największe koła stożków toczyć się będą bez ślizgania, to ostatnie zaś będzie wzrastało w kierunku od największego do najmniejszego koła każdego stożka, bądź też, będą zachodziły zjawiska odwrotne. Ale *Krüger*, chociaż w niedostatecznie przekonywający sposób, dowodzi, że jedynie możliwym jest pierwszy rodzaj ruchu stożka. Słuszność zdania powyższego możemy sprawdzić w sposób następujący: Jeżeli oznaczymy przez v prędkość ruchu posuwistego stożków, to w pierwszem przypuszczeniu, prędkość ich ruchu potocznego wyrazi się wzorem $\omega = \dfrac{v}{r}$, zaś w przypuszczeniu przeciwnem, wzorem $\omega_1 = \dfrac{v}{r_1}$, czyli ω_1 będzie tem większe od ω, im bardziej się różnią promienie r i r_1. Na początku ruchu stożków, prędkość ruchu posuwistego wzrasta stopniowo od 0 do v, i odpowiednio do tego wzrasta prędkość ruchu potocznego stożków od 0 do $\omega = \dfrac{v}{r}$. Ponieważ zaś nie ma powodu, dla którego by, przy stałem v, prędkość potoczna stożków, przeszedłszy przez wielkość $\omega = \dfrac{v}{r}$, wzrosła następnie do $\omega_1 = \dfrac{v}{r_1}$, przeto musimy przyjąć, że nietylko możliwym, lecz także i rzeczywistym ruchem stożków będzie taki ich ruch, przy którym toczyć się będą, bez ślizgania, koła o promieniu największym. Zresztą, wielkość oporu ruchu stożków, w obydwu razach (przy jednostajnym rozkładzie ciśnienia) będzie taż sama.—Ostatecznie więc, widzimy, że w skutek stożkowatości obręczy powstaje opór ruchu pociągów, którego wielkość stanowi: $\dfrac{Z}{G} = \mu\dfrac{r-r_1}{2r}$ kg na 1 kg, lub też $1000\,\mu\dfrac{r-r_1}{2r}$ kg na 1 t ciężaru pociągu.

Jako przykład, przytacza *Krüger* wymiary normalnej osi wagonowej pruskiej, dla której, przy jej położeniu środkowem na torze:

wysokość stożków obręczy [1]) $= 59 - (2 \times 14) = 31$ *mm*;
największy promień stożka $r = 491{,}17$ *mm*;
najmniejszy promień stożka $r_1 = 489{,}62$ *mm*;
różnica promieni $r - r_1 = 491{,}17 - 489{,}62 = 1{,}55\ mm = {}^{31}/_{20}$
(nachylenie tworzącej stożka do poziomu $= {}^{1}/_{20}$).

Wstawiając w wyrażenie dla $\frac{Z}{G}$, zamiast $(r - r_1)$ i r, podane powyżej wartości, i przyjmując $\mu = 0{,}15$ do $0{,}25$, otrzymujemy że $\frac{Z}{G} = 0{,}23$ do $0{,}395$ *kg* na 1 *t* ciężaru pociągu.

Widzimy więc, że opór ruchu spowodowany stożkowatością obręczy, jest niezaprzeczenie dość znacznym (wynosi on 15—20% całkowitego oporu „zasadniczego", przy prędkości pociągu wynoszącej 5 *km* na godzinę). Na zasadzie powyższego, p. *Krüger* utrzymuje, że przy zastosowaniu obręczy o powierzchni potocznej walcowej, zamiast stożkowej, dało by się lepiej spożytkować siłę pociągową parowozów,—zaś w skutek usunięcia ślizgania się obręczy, zmnieszyły by się koszty utrzymania budowy wierzchniej i taboru. — W końcu swej pracy, zwraca p. *Krüger* uwagę i na tę okoliczność, że wykazanem przez niego ślizganiem się obręczy (w kierunku ruchu pociągów) daje się po części objaśnić, przesuwanie się szyn w torach dróg żelaznych.

Streszczenie rozprawy p. *Krüger'a*, musimy uzupełnić kilkoma uwagami. Przedewszystkiem, zaznaczamy, że myśl zasadnicza artykułu nie jest nową, gdyż w Mechanice *Weisbach'a-Hermann'a*, w wydaniu z r. 1880 [2]), znajduje się wzmianka, że stożkowaty kształt obręczy nie daje się pogodzić z płaską biegową powierzchnią szyn, gdyż w skutek różnicy prędkości na obwodzie obręczy, w rozmaitych jego punktach musi następować ślizganie, i ze z tego właśnie powodu korzystnem jest zaokrąglać górną powierzchnię główki szyny. — Następnie, zauważymy, że nie na wszystkich drogach żelaznych główka szyny jest u góry płaską. Według II-go dodatku (suplem.) do czasopisma „Organ f. d. F. d. E.", na większej części niemieckich d. ż. jest ona zaokrągloną, przyczem szyna i obręcz dotykają się nie na długości np. 31 *mm*, jak to przyjmuje *Krüger* w obliczeniach swoich, lecz prawie w jednym punkcie. Oczywiście, ze w takich razach, nie zachodzi ślizganie obręczy w skutek ich stożkowatości, a przynajmniej jest ono bardzo nieznacznem. Wreszcie, przypuszczając nawet, że ślizganie w pewnych okolicznościach (mianowicie wtedy, gdy obręcze są mało wytarte) istnieje rzeczywiście, powinniśmy, orzekając o wyższości tego lub innego profilu, brać pod uwagę, o ile możności, wszystkie jego zalety i wady.

Otóż należy zaznaczyć, że obręcze z walcową powierzchnią biegową były już w użyciu[3]), i że zastosowane do nich szyny miały u góry płaską powierzchnię poziomą. Ze względu jednakże na częste uderzania obręczy o szyny (połączone ze stratą siły pociągowej i powiększające znacznie zużywanie się szyn i obręczy), powyższy kształt obręczy został zarzucony, i nadano im kształt stożkowy, zaś przejście od powierzchni biegowej do obrzeża złagodzono za pomocą łuku o znacznym stosunkowo promieniu. Dzięki temu urządzeniu, zmniejszył się wężykowaty ruch wagonów, a uderzenia obręczy o szyny stały się mniej silnemi.—Nadając obręczom kształt stożkowy, miano inną jeszcze okoliczność na względzie, a. m. oczekiwano, że w czasie przebiegu wagonów po łukach, osie będą się mogły przesuwać wzdłuż promieni łuków, na tyle, ażeby obwody kół, w miejscach ich zeknięcia się z szynami, znajdowały się w stosunku prostym do długości zewnętrznych i wewnętrznych toków toru. Jakkolwiek cel powyższy nie mógł być osiągniętym w zupełności, z powodu że obręcze wyżłabiają się z czasem i że poprzeczne przesuwanie się takowych jest wielce utrudnionem,— i chociaż, jak to łatwo dowieść rachunkiem, zyskuje się przytem, pod względem oporu, stosunkowo niewiele [4]),— uważaliśmy za stosowne nie pominąć i tej okoliczności przy rozważaniu strat i korzyści spowodowanych zastosowaniem tego lub innego kształtu obręczy.

Porównanie przytoczonych powyżej dowodów, przemawiających za lub przeciw użyciu obręczy o kształcie stożkowym, stwierdza, że opierając się na samem tylko rozumowaniu, niepodobna rozstrzygnąć stanowczo w mowie będącej kwestyi. Korzyści lub straty, spowodowane użyciem obręczy stożkowych, nie wszystkie dają się już, na teraz, wyrazić ilościowo, a więc niepodobna zestawić dokładnego ich bilansu. W każdym razie, o ile można sądzić à priori, wiele względów przemawia za utrzymaniem dotychczasowego, stożkowego kształtu obręczy. *W. Ł.*

[1]) Szerokość główki szyny $= 59$ *mm*; zaokrąglenia mają promień $= 14$ *mm*.

[2]) Die Maschinen zur Ortsveränderung, str. 403.

[3]) Por. dzieła: *Weisbach'a-Hermann'a* str. 402 i *Meyer'a* str. 14, oraz dzieło prof. *Jerakowa* p. n. „Dane i obliczenia, dotyczące użycia parowozów, str. 40—43.

[4]) Jeżeli łuk jest zatoczony promieniem R metrów, zaś szerokość toru wynosi e metrów, naówczas różnica przebiegu koła zewnętrznego i wewnętrznego, na każdą jednostkę przebiegu pociągu $= \left(1 + \frac{e}{2R}\right) - \left(1 - \frac{e}{2R}\right) = \frac{e}{R}$. Przy obciążeniu każdego koła $= \frac{P}{2}$ i spółczynniku tarcia $= \mu$, praca, pochłonięta w skutek ślizgania się koła zewnętrznego, będzie wynosiła $\mu \cdot \frac{P}{2} \cdot \frac{e}{R}$, zaś opór rnchu wyrażony w kilogramach na tonnę, będzie stanowił $1000\,\mu \cdot \frac{P}{2} \cdot \frac{e}{R}$. Dla $e = 1{,}524$ *m* (szerok. toru d. ż. ros.) i $\mu = 0{,}2$, otrzymujemy, że opór dodatkowy na łuku $= \frac{152{,}4}{R}$. Jeżeli długość wszystkich łuków $= {}^{1}/_{3}$ długości linii, zaś średni promień łuków $R = 960$ *m*, naówczas opór, o którym mowa, odniesiony do całej długości linii, wynosi zaledwie 0,053 *kg* na 1 *t*.

OBJAŚNIENIA I WSKAZÓWKI

DOTYCZĄCE

ZAKŁADANIA GROMOCHRONÓW PRZY BUDOWLACH,

zestawione przez d-ra Leonarda Webera, prof. Uniw. wrocławskiego, na zasadzie uchwał komisyi wybranej z łona berlińskiego stowarzyszenia elektrotechnicznego.

Według czwartego wydania niemieckiego przełożył i uzupełnił

A. HOŁOWIŃSKI, inż., dr. fil.

(Ciąg dalszy)[5]).

§ 3. ***Zmniejszenie zagrożenia przez gromochrony.*** *Przez umiejętne zastosowanie gromochronu (wynalezionego przez Franklin'a), każda budowla może być zupełnie zabezpieczoną od piorunu.*

Dokładność powyższego twierdzenia, popartą jest najpierw przez niewątpliwy wynik *doświadczeń z elektrycznością sztuczną*. Gdy otoczymy bowiem powierzchnię przedmiotu dowolnego, obwodem kilku drutów, wtedy największe iskry wyładowane przez bateryę lub cewki indukcyjne, okażą się obojętnemi w obec składników niemetalowych tegoż przedmiotu. Doświadczenia tego rodzaju różnią się rdzennie tylko ilościowo ale nie jakościowo od potężnych wyładowań atmosferycznych, oraz upoważniają do wniosku, że budynek uzbrojony w odpowiednie sztaby i przewodniki, może odpierać skutecznie iskry piorunów.—Powtóre, *doświadczenia bezpośrednie, dokonane z chmurami silnie naelektryzowanemi*, dowodzą że elektryczność atmosferyczna posiada wszystkie przymioty elektryczności sztucznej i może być odprowadzana do ziemi, bez niebezpieczeństwa, za pomocą przewodników metalowych. I tak w Nérac, 7 czerwca 1753 r., *de Romas* [6]) puszczał latawca, który wznosił się do wysokości 550 stóp, będąc przytwierdzonym do sznura zawierającego drut metalowy. Przewodnik dawał iskry mające trzy cale długości i trzy linie grubości.— Gdy w skutek wiatru gwałtownego, latawiec wzniósł się jeszcze o sto stóp wyżej, iskry, o długości 8 cali i o średnicy 5 linij wydawały łoskot podobny do grzmotu.— Podczas doświadczeń późniejszych, w d. 28 sierpnia 1756 r.,

[5]) Por. zeszyt lutowy Przegl. Techn. z r. b.

[6]) Por. „Histoire d'Electricité", par *Priestley*. Tom II, str. 205, przekład na jęz. franc. Również, „Mém. de l'Académie des Sciences". Tom II, str. 393 i *Arago* Oeuvres tom IV, str. 284.

ze sznura latawca przeskakiwały ognie na odległość 10 stóp, mające 1 cal średnicy. Zjawiska te, w owym czasie zadziwiające, i groźne dla zbyt bliskiego a nieostrożnego badacza, można postrzegać bezpiecznie z pewnej odległości: iskry przebiegają naówczas od sznura do sąsiedniego przewodnika metalowego, złączonego z ziemią. Podobne doświadczenia, lecz na większą skalę były powtórzone w Paryżu przez *Charles'a*, a w Turynie przez *Beccaria* [1]. Uczony włoski przytwierdził dwa druty, grube i sztywne, należycie odosobnione, po nad dachem pałacu *Valentino*. W nieznacznej odległości, pomiędzy owemi drutami, umieszczono trzeci przewodnik, przymocowany do muru, i zstępujący dość głęboko w ziemię. W czasie burzy gwałtownej, przewodnik odbierał tyle iskier od drutów odosobnionych, że ani oko ani ucho nie mogły oddzielić wrażeń, pojedyńczych wyładowań elektrycznych i grzmotów po nich następujących.— Trzeci, oczywisty dowód skuteczności gromochronów, stanowi doświadczenie stuletnie, *o nadzwyczaj rzadkiem uszkadzaniu budynków niemi uzbrojonych*, podczas gdy, przed uzbrojeniem, w niektóre z tych budynków uderzały pioruny w pewnych odstępach czasu. Z pomiędzy licznych tego rodzaju przykładów, wymienionych w dziełach *Reimarus'a*, *Arago*, *Kuhn'a* i t. d., przytaczamy następujące: Kościół w Bornheim (pod Frankfurtem n./M.), kościół katolicki w Nierstein (Pfalz), kościoły Reinold'a w Dortmundzie i Hohenpeisenberg w Bawaryi, podlegały niegdyś co najmniej siedmiu uderzeniom piorunu w przeciągu lat dwunastu. Co dwa lata, uderzał piorun w zamek „la Ferrandière" (pod Lyonem), w kościół Charlestown (Karolina), w pałac Valentino (Turyn), w latarnię morską pod Genuą, w kościół Carignano (Genua), w wieżę Ś-go Marka (Wenecya). Otóż, według sprawozdania *Hemmer'a* [2]), *wszystkie powyżej wymienione budowle nie były uszkodzone ani razu przez piorun od chwili zaprowadzenia gromochronów*.—*Lichtenberg* [3]) przytacza, że pioruny uderzały tak często w kościół na zamku hr. *Orsiniego* (Rosenberg w Karyntyi), iż w lecie musiano zaniechać nabożeństwa. Wieża tego kościoła była zupełnie zburzoną w r. 1770, a po jej odbudowaniu, podlegała co roku 4 do 5 uszkodzeniom; w przebiegu jednej burzy nadzwyczajnej, zaznaczono do 10 piorunów. W 1778 r., po pięciu uszkodzeniach, i przy odbudowaniu ponownem, zaopatrzono wieżę w ostrze i w dobry przewodnik. W ciągu pięciu lat następnych, t. j. po r. 1783, piorun nadwerężył ostrze tylko raz jeden (zamiast 25 razy w czasie pięciolecia poprzedniego) i odprowadzony został nieszkodliwie do ziemi. Inne wyładowania, które były może równie częste jak i dawniejsze, znajdowały ujście prawidłowe po przewodniku i nie zostawiały po sobie żadnych śladów widocznych.

Reimarus [4]) opisuje wypadek następujący: W wieży kościoła niemieckiego w New-Yorku, na 20 stóp poniżej dzwona umieszczono zegar który był połączony drutem żelaznym z młotkiem godzinnym. Piorun, który w 1750 r., uderzył w młotek, podążył następnie po drucie do zegara, przy czem drut został stopiony w części zupełnie, w części zaś do jednej trzeciej swej grubości pierwotnej. Wzdłuż drutu, który przechodził przez otwory w podłodze, piorun innej szkody nie wyrządził, lecz za to zniszczył drzwi sąsiednie w przeskoku swym od dolnego końca drutu do zawiasów. — Takiż sam wypadek powtórzył się w r. 1763, gdy zastąpiono drut przez łańcuch mosiężny. Po odnowieniu wieży, oraz po jej opatrzeniu przewodnikiem żelaznym, piorun późniejszy, z r. 1765, odpłynął bez szkody do ziemi.

Według opowiadania *Arago* [5]), przy wieży w m. Sienna, często przez pioruny uszkodzanej, umieszczono gromochron, wbrew złorzeczeniom pospólstwa. W 1777 r., w czasie świąt W. Nocy, zbliżała się groźna burza, a ludność zgromadziła się tłumnie aby być świadkiem jej skutków. Piorun uderzył rzeczywiście w ostrze wieży, lecz nie uszkodził nawet pajęczyny, którą przewodnik był opleciony.— Według sprawozdania *Fargeaud'a* [6]) i statystyki urzędowej, reparacya wieży katedry Strasburgskiej kosztowała przeciętnie 1000 franków rocznie w peryodzie trzydziestoletnim do r. 1833. Gromochron, sporządzony w r. 1835 przez *Gay-Lussac'a*, zapewnił bezpieczeństwo na długie lata, gdyż piorun, który uderzył dwa razy, 10 lipca 1843 r., stopił tylko ostrze platynowe (o średnicy 1 *cm*), z którego długości pierwotnej 8 *cm*, pozostało tylko 5 do 6 *cm*. Ostrze to było zapewne stępione już przy pierwszem wyładowaniu, co dowodzi, że koniec stępiony może odprowadzić piorun bez uszkodzenia gmachu.— *Arago* [7]) zauważył, że w czasie burzy w r. 1814, piorun uderzył tylko w jeden ze statków wojennych (Milford), znajdujących się podówczas w porcie *Plymouth*, który nie posiadał gromochronu. — *Snow-Harris* [8]) zaznaczył 283 uszkodzeń okrętów angielskiej marynarki wojennej, według wykazów statystyki urzędowej. Przed zaprowadzeniem piorunochronów typu *Harris'a*, pioruny, oprócz licznych ofiar w ludziach, zrządzały szkodę roczną ocenianą na 10000 funt. szterl. Po zastosowaniu gromochronów, uderzenia stały się rzadszemi i najczęściej nieszkodliwemi (jak to stwierdza wykaz *Harris'a*, dotyczący 40 statków angielskich).—*Duprèz* zestawił statystykę 141 budowli porażonych piorunem a jednakże nieuszkodzonych, dzięki piorunochronom.—Siedem wypadków podobnych wykazuje statystyka *Szlezwigu* i *Holsztynu* od 1879 do 1883 r. Gdyby można było zauważyć wszystkie wyładowania odpływające najczęściej bez śladu wyraźnego przez gromochrony, naówczas niezawodnie, liczba odnośnych spostrzeżeń zwiększyła by się znacznie. Zdaniem *Rittenhouse'a*, ślady stopienia ostrzy można z łatwością rozpoznać za pomocą dobrej lunety.

Niektóre gmachy historyczne, zabezpieczone od piorunu w skutek przypadkowych warunków ochronnych, stanowią również dowód pośredni, skuteczności gromochronów. I tak np., sądząc z milczenia kroniki starożytnej, zapisującej starannie dzieje gmachów sławniejszych, wnioskujemy, że świątynia Salomona (w Jerozolimie) nie była uszkodzoną ani razu, w czasie jej istnienia tysiącletniego. Według trafnych uwag *Lichtenberg'a* [9]), płaski dach owej świątyni pokryty pozłacanemi taflami z drzewa cedrowego, był uwieńczony licznemi sztabami (zaostrzonemi) żelaznemi również pozłacanemi. Drzewo grubo pozłacane, pokrywało także boczne ściany świątyni, a rury metalowe, odprowadzały wodę deszczową od dachu do cystern, wykutych pod przedsionkiem. Tym sposobem, cała budowla posiadała nadmiar przewodników odprowadzających do ziemi elektryczność atmosferyczną.—Zdaniem *Saussure'a*, katedra Ś-go Piotra w Genewie nieuszkodzona w przeciągu 2½ w., stanowi takiż sam przykład. Genewa wystawioną jest na częste burze; wieże jej katedry są najwyniośliejszym punktem okolicy, lecz ściany wież są pokryte blachą od środka do dołu, i są połączone z ziemią za pośrednictwem rur ściekowych.—Niegdyś, piorun uderzał niemal corocznie w wieżę Ś-go Szczepana w Wiedniu, lecz uszkodzeniom podlegały wyłącznie kamienie umieszczone w jej części górnej, stanowiącej jedną trzecią całej wysokości, i zawierającej metale wzajemnie źle powiązane. Dolna część wieży, pokryta blachą ciągłą, nie była nigdy naruszoną.

Obok licznych danych, stwierdzających użyteczność gromochronów, zaznaczone zostały również i takie przypadki, w których budowle uległy uszkodzeniom, chociaż opatrzone były przyborami zabezpieczającemi.

Statystyka, w miarę jej uzupełniania, wykazała by niewątpliwie, że liczba tego rodzaju wyjątków jest niewielką, i że spółczynnik bezpieczeństwa jest o wiele większy dla budynków zaopatrzonych w gromochrony.

Rozbiór szczegółowy wypadków wyjątkowych, stwierdza raczej *użyteczność gromochronów* i obala niektóre uprzedzenia, które jeszcze dotąd nie całkiem zanikły. W samej rzeczy, budowle, uszkodzone piorunem, posiadały niemal zawsze wadliwy ustrój ochronny, a odnośne błędy łatwo było wynaleść i naprawić.

Pod tym względem, są wielce pouczającemi następujące przykłady: Kościół Ś-ej Maryi pod Genuą (opowiada *Saussure*) uszkadzany był corocznie i z tego powodu został uzbrojony w r. 1778, gromochronem, który czynił zadość wymaganiom, względnie do ówczesnego stanu nauki. W lipcu roku następnego, piorun uderzył w kościół i stopił ostrze gromochronu, rozdzielając się następnie pomiędzy jego przewodnik (w skutek tego częściowo stopiony), i odgałęzienie boczne kilku sztab metalowych, które przeprowadzały prąd do ziemi, za pośrednictwem muru nawy kościoła. Droga tego wyładowania bocznego była stale tąż samą przy wszystkich poprzednich uszkodzeniach kościoła, a (jak stwierdził *Saussure*) mur, przy miejscu uszkodzonem, był zawsze *wilgotny*. W tym razie, wadliwość gromochronu polegała nie na jego przewodnikach zewnętrznych które były całkiem prawidłowe, lecz na złem związaniu łączników z ziemią, w *suchej* warstwie stalaktytów. Układ łącznika w warstwie lepiej przewodniczącej, był by prawdopodobnie zapobiegł bocznemu odgałęzieniu prądu.— Takież same skutki złego połączenia z ziemią zaznaczone zostały przez statystykę *Szlezwigu* i *Holsztynu* [10]) przy uszkodzeniu kościoła w *Hattstedt*,— i przez p. *Kuhn'a* [11]) przy opisie dwóch piorunów, które w r. 1809 zniszczyły zamek *Seefeld* w Bawaryi, którego gromochron doprowadzony był do żwiru zupełnie suchego, w skutek czego, wyładowanie elektryczne nastąpiło za pośrednictwem rury ołowianej, która łączyła browar sąsiedni z małem jeziorem.

Większą część podobnych uszkodzeń należy oczywiście przypisać zaniedbaniu połączenia przewodników z *gruntem wilgotnym* lub z wodą gruntową, innemi słowy—utrudnionemu odpływowi elektryczności w skutek

[1]) *Arago*, IV, 283.
[2]) Mannheim, 1783 r.
[3]) „Vermischte Schriften" VIII, 256—257.
[4]) *Reimarus*. „Neuere Bem. vom Blitze". Hamburg, 1794, str. 386 — 387.
[5]) *Arago*. Tom IV, str. 316.
[6]) Ann. Pogg. Tom LXVI, str. 544.
[7]) Tom IV, str. 318.
[8]) „Comp. R." XLIII. 1015—1016. „Berl. Ber." XII. 590.
[9]) Verm. Schriften". Tom VIII, str. 251—301.
[10]) „Berichte". Zeszyty 1 i 2.
[11]) *Kuhn*. „Handbuch der angew. Electricitätslehre". Encyklop. d. Physik. Tom XX, str. 122.

znacznych oporów. Dobre pod wszelkiemi innemi względami gromochrony, mogą być nieskutecznemi [1]) gdy nie są połączone z sąsiedniemi rurami wodociągowemi lub gazowemi, tak już obecnie rozpowszechnionemi. I tak np. *Holtz* [2]) zaznaczą, że piorun, który uderzył w r. 1877 w kościół Ś-go Wawrzyńca w Itzehoe, przebiegł tylko część przewodnika, a następnie skierował się, drogą dłuższą, do rury gazowej, przez mur mający pół metra grubości. W tym razie, zakończenie gromochronu w ziemi (łącznik) stanowił zbiornik wypełniony węglami. — Do r. 1859, w którym to czasie założono sąsiednie rury gazowe, gromochron kościoła Ś-go Mikołaja w Stralsundzie nie podlegał żadnym uszkodzeniom. W tym roku jednakże, piorun stopił przewodnik w dwóch miejscach bliskich powierzchni gruntu, przeskakując oczywiście do rur metalowych. — Podobne odgałęzienie wyładowania, do rur sąsiednich, zauważono również, w r. 1879, przy kościele Ś-go Mikołaja w Flensburgu [3]), oraz przy kościołach w Jemappes [4]) w r. 1872 i w New-Haven, chociaż takowe opatrzone były dobremi gromochronami.

Na zasadzie powyższych spostrzeżeń, należy ustanowić przepis obowiązujący, ażeby przewodniki gromochronów były zawsze połączone ze sąsiedniemi rurami metalowemi.— Według *Karsten'a* [5]) przebieg piorunu, który uderzył w wiatrak Brockstedt w Holsztynie w d. 18 maja 1878 r., dowodzi, że ostrze gromochronu, nie górujące nad budynkiem, przestaje być bezpiecznem. Młynarz, w obec zbliżającej się burzy, zdejmował klepki ze skrzydeł wiatraka, i ustawił jedno jego skrzydło pionowo, na półtora metra powyżej ostrza. Otóż to górujące położenie skrzydła tanowiło drogę pierwszego wyładowania, poczem piorun przeskoczył do ostrza bez szkody dla budynku i dla młynarza. W tym razie, bezpieczeństwo było by zupełne, gdyby skrzydła zajmowały zwykłe swe położenie poziome.

Przytoczone powyżej spostrzeżenia jak również i orzeczenia biegłych przyrodników, nie dopuszczają żadnej wątpliwości co do użyteczności gromochronów.

I tak, komisya powołana z łona Akademii nauk w Berlinie, złożona z *Helmholtz'a*, *Kirchhoff'a* i *Siemens'a* orzekła w d. 5 sierpnia 1880 r., co następuje: „Doświadczenie stuletnie, oraz spostrzeżenia zupełnie wystarczające, stwierdzają że gromochrony urządzone prawidłowo, zwiększają znacznie bezpieczeństwo budowli, lecz nie zabezpieczają ich bezwzględnie. Wniosek powyższy jest uzasadnionym, pomimo uszkodzenia niektórych budynków uzbrojonych w gromochrony, gdyż odnośne wyjątki spowodowane były niemal zawsze wadami ustroju ochronnego, a i w tych nawet razach, częściowy odpływ wyładowania, przez przewodniki źle urządzone, zmniejsza zwykle wielkość zrządzonych szkód. Mogą wprawdzie istnieć różnice zdań co do szczegółów ustroju najpewniejszych gromochronów lub co do zakresu spowodowanego niemi bezpieczeństwa, lecz wątpliwości te nie upoważniają nas do zaniechania środków ochronnych i oczywiście skutecznych, gdyż nauka podaje wskazówki jasne i ścisłe, dotyczące zasad ustroju gromochronów".

Zabezpieczenie budowli od piorunu, polega w zasadzie *na nieszkodliwem odprowadzaniu wyładowania do ziemi, za pośrednictwem przewodnika.* Zadanie powyższe można uważać za rozwiązane o tyle, o ile ze wszystkich dróg, któremi piorun może zdążyć do podłoża wilgotnego lub do wody gruntowej, droga przez gromochron jest najłatwiejszą ze względu na jego przewodnictwo i na położenie przewodników.—Często przypisują ostrzom gromochronów inny skutek ochronny, a. m. przypuszczają, że powolny odpływ elektryczności zapobiega wyładowaniom gwałtownym,— zaznaczyć jednak należy, że dotąd zdania biegłych są podzielone odnośnie do ważności tego wpływu wtórnego.

Niekiedy też występowano z rozumowaniem następującem: „niema miary bezwzględnej dla oceny dobroci piorunochronów, a więc lepiej jest takowe zupełnie pominąć, aniżeli narażać się na niebezpieczeństwo zwiększone przez układ ochronny który nie wyklucza możliwości błędów". Otóż, wniosek powyższy nie jest ścisłym w zasadzie, i może być uwzględniony tylko wyjątkowo wśród okoliczności, omówionych poniżej w § 7 *d*.

§ 4. ***Ustrój ogólny gromochronu prawidłowego.*** Trzy części składowe ustroju ochronnego, a. m. *łącznik podziemny* (n. Erdleitung), *przewodnik napowietrzny* (n. Luftleitung) i *pręt odbiorczy* czyli ostrze (n. Auffangstangen) powinny stanowić *całość ciągłą, metalicznie związaną.*

Łącznik powinien stanowić najściślejsze połączenie z masami przewodniemi ziemi (woda stojąca lub gruntowa), *tak aby powierzchnie wspólnego dotknięcia były jak największe i stawiały najmniejszy opór elektryczny.*

Pręty odbiorcze należy ustawić na szczycie górującym nad całą budowlą, tak ażeby takowe znajdowały się zawsze w odległości najkrótszej od chmury naładowanej.

Przewodnik napowietrzny, łącząc ostrze z ziemią, powinien ułatwiać wyładowanie elektryczne na drodze najkrótszej i przewodniczyć o wiele lepiej aniżeli inne składniki budynku. Czyniąc zadość powyższym przepisom, należy nadto mieć na względzie, aby przewodnik był tak umieszczony (a w danych razach połączony ze składnikami metalowemi budynku), aby obejmował krawędzie wydatniejsze, i równocześnie wykluczał możność powstawania zjawisk indukcyjnych lub wyładowań bocznych.

Idealnym gromochronem, dającym rękojmię *bezpieczeństwa bezwzględnego*, był by przewodnik opasujący swą siecią całą budowlę, złączony ze wszystkiemi składnikami metalowemi prowadzącemi do jej wnętrza i związany, małym oporem, z wielkiemi masami przewodniemi ziemi. Gdy jednakże wykonanie ścisłe owego typu doskonałego jest i zbyt kosztowne i po części niemożliwe, przeto praktyka poprzestaje na zbliżaniu się do niego, w zakresie wskazanym przez doświadczenie i wystarczającym dla względnego zabezpieczenia budowli od piorunów.

§ 5. ***Typy gromochronów Gay-Lussac'a i Melsens'a.*** Gromochron, który według dotychczasowych doświadczeń zapewnia ochronę *wystarczającą*, może być zbudowany według następujących prawideł:

a) Można wyjść z zasady postawionej przez samego *Franklin'a*, i uzupełnionej przez *Epp'a*, *Hemmer'a*, *Reimarus'a*, *Imhof'a* oraz innych autorów. Odnośne prawidła, opracowane w r. 1823 przez *Gay-Lussac'a*, stanowią instrukcyę ogłoszoną przez paryską Akademię nauk. Przepis charakterystyczny pomienionej instrukcyi, dotyczy ustawiania na budowlach jednego lub niewielu, lecz za to bardzo wysokich, prętów odbiorczych. Pręty mają być złączone z wodą gruntową znajdującą się w pobliżu lub pod budynkiem, za pomocą jednego lub nieznacznej liczby przewodników o dużej średnicy, które zbiegają się zwykle w *jeden* łącznik. Łącznik podziemny, o wielkiej powierzchni dotknięcia, powinien posiadać opór możliwie najmniejszy.

b) System *Melsens'a*, obmyślony w Brukselli, wymaga szerokiego rozgałęzienia pojedyńczych składników gromochronu, tak aby pewniej zabezpieczyć punkty wydatniejsze budowli, ułatwić odpływ prądu elektrycznego przez liczne przewodniki i módz zastosować materyał lżejszy a w robocie podatniejszy. Zamiast wysokich, pojedyńczych prętów odbiorczych *Gay-Lussac'a*, *Melsens* używa prętów niskich i zaostrzonych, ale za to w większej liczbie. Liczne i cieńsze przewodniki napowietrzne, obejmują budynek ze wszystkich stron i prowadzą albo do osobnych łączników podziemnych, albo też do szerokiego rozgałęzienia rur gazowych i wodociągowych. Zatem, typ *Melsens'a* zbliża się do idealnego układu sieci metalowej opasującej budynek, o ile ta sieć jest w połączeniu dokładnem z ziemią wilgotną i dobrze przewodniczącą.

Dotąd brak jest danych stanowczych któreby nakazywały przyznać wyższość nowemu typowi *Melsens'a*, zaś typ dawniejszy, *Gay-Lussac'a*, starannie wykonany, daje wszelką rękojmię bezpieczeństwa.

Wprawdzie, znane są wypadki uszkodzenia budowli uzbrojonych w gromochrony *Gay-Lussac'a*, np. kościoła Ś-go Krzyża w *Irelles* [1]) (3 lipca 1874 r.), kościoła w Flensburgu [2]), budynków szkolnych w *Itzbecku* [3]) i w *Elmshornie*, kościoła w *Garding* [4]) i. t. d., ale wyjątki te dowodzą tylko, potrzeby uzupełnienia przepisów Akademii paryskiej, ze względu na okoliczności szczególne. Jeżeli bowiem w skutek natury gruntu, lub wadliwego wykonania łącznika, ten ostatni stawia znaczny opór odpływowi elektryczności, do ziemi, to naówczas może nastąpić z łatwością wyłado-

---

[1]) Por. odnośną instrukcyę komisyi technicznej kr. Saksonii z 5 stycznia 1882 r.
[2]) „Blitzableiter". 1878 r.
[3]) „Ber. über Blitzschläge". Zeszyt I, str. 121, oraz „Elektrot. Zlt." Neesen, 1881 r., str. 448.
[4]) *Melsens.* „Des Paratonnerres", str. 50.
[5]) *G. Karsten.* „Gemeinfassliche Bemerkungen", str. 50.

---

[1]) *Melsens.* „Parat. Notes et Comu.; str. 59.
[2]) „Ber." Zeszyt 1; str. 121.
[3]) „Ber." Zeszyt 3; str. 11.
[4]) *G. Karsten.* „Ueber Blitzabl." i. t. d. 1877 r.

wanie boczne i częściowe. W takim razie, iskra przeskakuje od przewodnika bądź to do metali objętych budynkiem, bądź też do ścian lub sąsiednich gruntów przesyconych wilgocią, do drzew i t. d., pomimo iż ciała te stawiają większy opór elektryczności, przy jej przebiegu do ziemi, aniżeli właściwy łącznik gromochronu. Wyładowaniom bocznym zapobiegają łączniki prawidłowe, o oporze możliwie najmniejszym, oraz odgałęzienia samego przewodnika, skierowane ku miejscom najwięcej narażonym.— Można np., według pomysłu *W. Siemens'a*, ułożyć w ziemi, naokoło budynku, linę metalową, i połączyć ją ze wszystkiemi przewodnikami gromochronów.

O ile natura gruntu nie sprzyja wybornemu połączeniu łącznika z ziemią, wypada za przykładem *Melsens'a*, pomnożyć liczbę łączników; w tym razie, *łączniki muszą być koniecznie związane ze sobą za pomocą przewodnika wspólnego*, zaś suma wszystkich oporów, wynikających tak z właściwego przewodnictwa jak i z rozproszenia prądu w ziemi, powinna być (względnie do miejscowości) *minimalną*.

Budynkom, przy których urządzenie doskonałego łącznika z ziemią, nie przedstawia trudności, typy *Melsens'a* i *Gay-Lussac'a* zapewniają bezpieczeństwo jednakowe. O wyborze więc typu odpowiedniego, rozstrzygają w takim razie: wysokość kosztów i względy estetyczne.

Koszty gromochronu *Gay-Lussac'a* mogą być znacznie zmniejszone, przez zastosowanie krótszych prętów odbiorczych (co ułatwia ich przytwierdzenie), oraz przez zaniechanie ostrzy pozłacanych i platynowych, których użyteczność jest wątpliwa. W systemie *Melsens'a* (belgijskim), każdy pręt odbiorczy jest zakończony wieloma ostrzami (zamiast jednego), ale przepis ten zwiększający koszty, nie jest dotąd należycie uzasadniony. *Melsens* stosuje przewodniki cieńsze, i podatniejsze przy ustawianiu, ale za to liczniejsze, aniżeli w systemie *Gay-Lussac'a*. Przy gromochronach belgijskich zużywa się stosunkowo więcej materyału surowego, gdyż nie należy zmniejszać przekroju przewodników pojedyńczych, w prostym stosunku do zwiększonej ich liczby,— a nadto, przezorność nakazuje unikać drutów o wymiarze mniejszym od wskazanego poniżej, w § 9, *c*. — Zdania budowniczych są podzielone co do tego, o ile ostrza wysokie lub niskie przyczyniają się do ozdoby budynków. Mniemać jednakże należy, że gromochron *Melsens'a*, ze względu na dozwoloną rozmaitość w kształtach jego ostrzy, zlewa się najłatwiej z różnorodnemi stylami budowli.

Streśćmy więc wyniki powyższe: Gromochron *Melsens'a* jest odpowiedniejszy dla tych miejscowości, w których, ze względu na opór elektryczny podziemia, należy pomnożyć liczbę łączników. Sieć przewodników powinna być dość gęsta, ażeby piorun, który uderzy w dowolny a wydatniejszy punkt budowli, miał odpływ zapewniony. Rozpraszanie się elektryczności w ziemi, ma być ułatwione przez możliwe zmniejszenie sumy wszystkich oporów.

§ 6. ***Zastosowanie ustroju gromochronów, do warunków miejscowych.*** Przy urządzaniu gromochronów należy przedewszystkiem rozważyć skrupulatnie wszystkie szczegóły, tak ażeby, po za pożądanem bezpieczeństwem dla budowli, gromochron nie był pod względem układu swego zawiłym, i kosztownym. W razie zagrożenia wyjątkowego, opinia biegłego okazuje się konieczną; natomiast, przy okolicznościach zwyczajnych, projekt gromochronu może być opracowany przez każdego technika inteligentnego. Dla praktyki, wystarczą poniższe przepisy empiryczne, dostępne dla ogółu.

Poglądy i przepisy szczegółowe.

§ 7. ***Układ projektu ogólnego.*** Opracowanie projektu ogólnego, który wkłada na konstruktora gromochronu największą odpowiedzialność, powinno być podejmowane w sposób następujący:

a) Należy najpierw oznaczyć t. z. *punkty wyładowania* (n. Entladungsstellen), czyli owe miejsca w pokładach ziemi, które prawdopodobnie ściągać będą wyładowania elektryczności atmosferycznej. Do takich punktów, *pierwszego rzędu*, które trzeba złączyć z gomochronem, zaliczamy: wody gruntowe, wody stojące i bieżące, pompy żelazne zapuszczone w studniach nieobmurowanych i niecementowanych, grunty bardzo wilgotne i strumienie podziemne.— Punktami wyładowania *drugiego rzędu* są: miejsca odpływu przy rynnach deszczowych, kanaliki i rynsztoki dla wód kuchennych, oraz części gruntu pokryte trawą, krzakami, kwiatami lub warzywami. Połączenie z gromochronem punktów wyładowania pierwszego rzędu, jest obowiązującem. *Jeżeli w bliskości budynku znajdują się wody bieżące lub stojące o znacznej powierzchni, lub też rury gazowe i wodociągowe, to takowe służyć winny bezwarunkowo za łączniki wyładowania do ziemi.* W razie nieistnienia powyżej wyszczególnionych punktów wyładowania, należy założyć łącznik w najbliższej wodzie gruntowej, lub też w gruncie stale i mocno wilgotnym.

Zazwyczaj, tylko w gruntach płaskich i żwirowatych, można znaleść właściwą wodę gruntową, w niewielkiej głębokości (kilku metrów). W tym razie, łatwo jest w ykopać dół, z dnem przynajmniej o 1 *m* niższem od poziomu wody, i zanurzyć w wodę płytę płaską (*nie* zwiniętą w wałek), połączoną dokładnie z przewodnikiem gromochronu. — Woda gruntowa znajduje się rzadko w cięższych gruntach gliniastych i ilastych; w takich okolicznościach, można zapuścić płyty *żelazne*, połączone z przewodnikiem *żelaznym* (w głębokości kilku metrów wody), do studni głębszej. Łącznik żelazny zasługuje na pierwszeństwo przed miedzianym ze względów zdrowotnych. W braku odpowiedniej studni, można nieraz otrzymać dobry i tani łącznik, przez urządzenie t. z. studni abissyńskiej. Gdy wiercenie wykaże obecność kilku żył wody różnego poziomu i obfitości niejednostajnej, oddzielonych pokładem nieprzewodniczącym, naówczas łącznik gromochronu należy doprowadzić do żyły najobfitszej, która daje rękojmię dobrego przewodnictwa.

Dokładne połączenie przewodnika, z punktami wyładowania pierwszego rzędu, zwalnia od potrzeby uwzględniania takichże punktów drugiego rzędu. W braku pierwszych, należy połączyć wzajemnie punkty drugie, wspólną siecią podziemną lub napowietrzną, a to w celu wytworzenia łącznika dla gromochronu.

Względy bezpieczeństwa nakazują zakładać łączniki w warstwach ziemi możliwie głębokich i stale wilgotnych, zaś do punktów wyładowania drugiego rzędu doprowadzać tylko boczne odgałęzienia od przewodnika. I rzeczywiście, grunt powierzchownie mokry lub bagnisty, zamarza i wysycha w różnych porach roku, przez co utraca na przewodnictwie i staje się nieprzydatnym do prawidłowego wyładowania elektryczności. Powierzchnie łączników, będące w zetknięciu z ziemią, powinny być z zasady tem większe, im ziemia jest mniej wilgotną.

Liczba łączników, zależy od wielkości budynku, od stopnia przydatności rozporządzalnych punktów wyładowania, oraz od ustroju przewodników napowietrznych (por. § 7 lit. *c*). Gromochron potrzebuje tem więcej łączników (zakończonych ewentualnie długą, rozgałęzioną liną metalową), im przypuszczalne punkty wyładowania są mniej pewne.

Jeden łącznik wystarcza tylko w tym razie, gdy jego opór jest nieznaczny,— gdy takowy doprowadza do punktu wyładowania pierwszego rzędu, i gdy budynek nie pokrywa znacznej przestrzeni.

Można też zastosować układ gromochronów wspólnych, dla bezpieczeństwa całej grupy budynków sąsiednich.

b) *Układ prętów odbiorczych.* Jakkolwiek nie ma ścisłej zasady służącej do oznaczenia *jak daleko* (por. § 4) pręt odbiorczy rozciąga swój wpływ ochronny na przestrzeń, nad którą góruje, to jednakże, w poniższej instrukcyi doświadczalnej, rozumieć będziemy, pod wyrazem „przestwór“ (ochronny, n. Schutzraum), tę przestrzeń która jest objętą stożkiem, którego wierzchołek zlewa się z ostrzem gromochronu. Przy stosunkach promienia podstawy stożka, do jego wysokości, wynoszących 1:1, 1,5:1, 2:1, 3:1 i. t. d., przestwór jest *jedno- półtora- dwu trzy-krotnym*. Pręty odbiorcze powinny być w ten sposób przytwierdzane, ażeby odpowiednie punkty budynku były objęte „przestworem“ tem *mniejszym*, im punkty te są wyższe, i wydatniejsze (t. j. więcej zagrożone). Drogą porównania przepisów stosowanych w różnych okolicach, oraz na zasadzie wyników dotychczasowego doświadczenia, dochodzi się do zestawienia następujących prawideł treściwych:

Wysokość prętów wynosi od 2 do 4 *m*; jednakże pręty wyższe zasługują na pierwszeństwo wszędzie gdzie się temu nie sprzeciwiają względy architektoniczne lub trudności techniczne dobrego przytwierdzenia.

Najwyżej położone narożniki (n. Ecke) budowli powinny by się mieścić w przestworze jedno, lub co najwyżej półtorakrotnym; *dla znacznie niższych*, przestwór 2,5 jest jeszcze wystarczającym.

Najwyżej położone krawędzie (n. Kanten) gmachu nie mogą przekraczać przestworu dwukrotnego pod ostrzem, lub trzykrotnego—dla krawędzi niższych, o ile bezpośrednio nad niemi przeprowadzono przewodnik napowietrzny.

Jeżeli, dla pojedyńczych punktów budowli, zabezpieczenie przez same pręty jest niewystarczającem, naówczas

można je zazwyczaj uzupełnić, za pomocą przewodników przebiegających nad punktami zagrożonemi. Wszystkie mniejsze lecz wydatniejsze części budowli (np. wieżyczki, kominy i. t. p.) mają być zabezpieczone ostrzem najbliższem, w przestworze jednokrotnym.

Części konstrukcyjne (np. chorągiewki, kominy żelazne i. t. d.) wyłącznie *metaliczne*, nie potrzebują zaopatrzenia w oddzielne pręty odbiorcze, lecz wymagają tylko połączenia z przewodnikiem gromochronu.

c) *Przewodniki napowietrzne* mają łączyć pręty i łączniki podziemne drogą jak najkrótszą, ale nie omijając jednakże występów budowli, które są najwięcej zagrożone. Jeżeli oddzielne części budowli (np. kominy, wieżyczki i. t. p.) wymagają zabezpieczenia pewniejszego, to należy przeprowadzić do nich odgałęzienie od głównego przewodnika gromochronu, i uwieńczyć to odgałęzienie krótkim prętem, pierścieniem lub innem wzmocnieniem drucianem.

W każdym razie, *wszystkie składniki przewodników napowietrznych powinny stanowić całość metaliczną, ciągłą.* Pojedyncze pręty odbiorcze powinny być ze sobą złączone wspólnym przewodnikiem wzdłuż szczytu dachu; powtórzenie takiego złączenia u spodu budynku (liną podziemną lub napowietrzną) byłoby zbytecznem, i to zwłaszcza wtedy, gdy wszystkie łączniki (np. rury gazowe i wodociągowe, wielkie płyty zanurzone w wodzie i. t. d.) posiadają mały opór.

d) *Połączenie ze składnikami metalowemi.* Punkty skrajne większych mas metalicznych powinny być złączone z przewodnikami gromochronu. Warunek ten jest nieodzownym, gdy składniki metalowe zstępują z wyższych do niższych piętr budynku, jak np. rury gazowe lub wodociągowe, długie rynny, dachy metalowe, schody żelazne, filary dochodzące do szczytu, podpory i t. p. Natomiast, im rozmieszczenie składników jest więcej *oddzielne*, *wewnętrzne* (względnie do budynku), *poziome* i od ziemi *odosobnione*, tem mniej obowiązującem jest ich połączenie z przewodnikiem gromochronu—byle by takowy przebiegał możliwie najdalej od metalów. — Jeżeli dany budynek zawiera wiele mas metalicznych, których połączenie z przewodnikiem chociaż jest obowiązującem, nie jest wykonalnem (ze względu na trudności techniczne lub koszty), w takim razie zakładanie gromochronu wadliwego jest zbyteczne i prawdopodobnie nie zwiększy bezpieczeństwa. — Przy projektowaniu gmachów nowych, należy z góry obmyślać sposoby i miejsce przytwierdzania gromochronów.

e) *Budowle, które były uszkodzone poprzednio, powinny być zabezpieczone najstaranniej w tych punktach, które poprzednio już pioruny do siebie ściągały.* (*C. d. n.*)

RUCH BUDOWLANY W KRÓLESTWIE,

w roku 1886.

A) DROGI ŻELAZNE.

I. Droga żelazna Iwangrodzko-Dąbrowska. Oprócz zwykłych robót, mających na celu utrzymanie torów i budynków w stanie prawidłowym, wykonano w ciągu roku sprawozdawczego, następujące roboty nowe: *a*) Urządzono i otwarto przystanek *Jeleń* pomiędzy Tomaszowem i Opocznem (na odnodze z Bzina do Koluszek). *b*) W jesieni 1886 r. otwarto na wszystkich stacyach i oddano do użytku publicznego telegraf, który w jedenastu miejscach został połączony z telegrafem rządowym. *c*) Pomiędzy stacyami Chęciny i Jędrzejów, na linii głównej, przygotowano materyały do budowy stałego mostu na r. *Nidzie*, który ma zastąpić obecny most tymczasowy drewniany. Z powodu braku danych podczas budowy linii głównej, niezbędnych dla ścisłego oznaczenia wielkości otworu, jak również najodpowiedniejszego położenia mostu stałego w szerokiej dolinie rzeki, postawiono tymczasowy most drewniany, mający 60 saż. otworu (128,014 *m*), po którym dotąd przechodzą pociągi, a który w roku ubiegłym został gruntownie odnowiony. Most stały, do budowy którego według projektu zatwierdzonego, ma być przystąpionem w jak najkrótszym czasie, będzie miał 50 saż. w świetle (106,678 *m*) i składać się będzie z 2-ch przyczółków na palach i jednego filaru z izbicą, również na palach. Dwa otwory po 25 saż. (53,399 *m*) będą posiadały przęsła żelazne półparaboliczne, zaprojektowane przez inż. *Zielińskiego*, których wykonania podjęła się fabryka pp. *Rudnickiego i Kuczyńskiego* w Pruszkowie. Całkowity koszt budowy tego mostu wyniesie około 110 000 rub. *d*) Ukończone i otwarte zostały dwie bocznice wychodzące ze stacyi *Ostrowiec*. Jedna z nich, prowadząca do cukrowni *Częstocice*, ma 650 saż. długości (1,387 *km*), druga zaś, łącząca linię główną z hutą w *Klimkiewiczowie*, ma 120 saż. (256,027 *m*) długości. *e*) Ukończono odnogę prowadzącą do kopalni *Paryż* francusko-włoskiego towarzystwa kopalń węgla w Dąbrowie górniczej. Wychodzi ona ze stacyi krańcowej *Dąbrowa* (Gołonóg) d. ż. I.-D., przecina grunty kopalni *Jan* (p. *Fr. Łapińskiego*) oraz bocznicę drogi żelaznej Warszawsko-Wiedeńskiej prowadzocą do kopalni *Zagórze*, w poziomie szyn,— przechodzi między hutą *Bankową* i zatopioną kopalnią *Cieszkowski*, a wreszcie na kopalni *Paryż*, rozgałęzia się na kilka linij stacyjnych szerokotorowych, ułożonych pomiędzy torami stacyjnemi drogi żelaznej Warszawsko-Wiedeńskiej.—Ze stacyi kopalnianej *Paryż* wychodzi krótka bocznica łącząc drogę Dąbrowską z zakładami *Huty Bankowej*.

Jakkolwiek odnoga „Paryż“ ma tylko 4,5 wiorst (4,8 *km*) długości, to jednakże budowa jej przedstawiała znaczne trudności i z tego powodu przeciągała się d. długo. Trudności te a więc i zwłoki były wywołane przeprowadzeniem linii przez miejscowości na których znajdują się liczne fabryki, kopalnie i bocznice drogi żelaznej Warszawsko-Wiedeńskiej. Nadto, wywłaszczanie gruntów, których wnętrze należy do właścicieli kopalń, przedłużyło nadspodziewanie czas trwania budowy. Koszty budowy odnogi „Paryż“, na której, oprócz murowanych domków dróżniczych, oraz krzyżownic na przecięciu się w poziomie z bocznicą d. ż. Warszawsko-Wiedeńskiej prowadzącą do kopalni „Zagórze“, i odpowiedniej sygnalizacyi, znajdują się trzy mosty drewniane i trzy murowane, wynoszą przeszło 100 000 rub. *f*) Stacya *Dąbrowa* (Gołonóg) d. ż. I.-D., położona jest przy linii d. ż. W.-W., pomiędzy stacyami Ząbkowice i Dąbrowa, w odległości 3 wiorst od tej ostatniej. Do końca roku sprawozdawczego na linii głównej d. ż. Warsz.-Wiedeńskiej, wprost stacyi „Dąbrowa Iwangrodzka“ była czynną zwrotnica, która stanowiła połączenie pomiędzy d. ż. W.-W. i t. z. wąskiemi torami stacyi d. ż. I. D. Obecnie, zwrotnica ta nie jest już w użyciu, a natomiast wybudowano połączenie, wąsko a ściślej mówiąc, normalno-torowe, pomiędzy stacyami „Dąbrowa“ obu dróg żelaznych. Połączenie to mające 2,5 wiorst (2,667 *m*) długości, kosztowało około 38 000 rub. i zostało otwarte w grudniu r. z. *g*) Na wiosnę 1886 r. przystąpiono do budowy najważniejszych i największych odnóg drogi Dąbrowskiej, a. m. tak zwanych *odnóg pogranicznych*, stanowiących połączenie drogi Dąbrowskiej z kolejami pruskiemi i austryackiemi. Ustanowienie ostatecznego kierunku tych odnóg wymagało mozolnych poszukiwań. Linia wychodzi ze stacyi *Strzemieszyce* d. ż. I.-D., przecina pola kopalniane należące do Warszawskiego Towarzystwa kopalń węgla i zakładów hutniczych, i we wsi Niemce niedaleko szybu *Kazimierz* rozdziela się na dwie gałęzie, z których jedna prowadzi do stacyi *Granica* drogi żel. Warszawsko-Wiedeńskiej, a druga do stacyi *Sosnowice* tejże drogi. W niewielkiej odległości od powyższych dwóch stacyj d. ż. W.-W., urządzane są stacye tegoż samego nazwiska, drogi Dąbrowskiej. Tak bliskie sąsiedztwo nowo budujących się stacyj d. ż. I.-D. ze stacyami drogi żel. Warszawsko-Wiedeńskiej, wywołane zostało żądaniem ministeryum skarbu, które pragnęło uniknąć potrzeby urządzenia dwóch nowych komór klasy pierwszej. To też, pomimo że na nowych stacyach d. ż. I.-D. będą wzniesione magazyny celne, domy mieszkalne, pomosty tranzitowe i w ogóle znajdować się będą wszelkie urządzenia celne,—zarząd komór będzie wspólny dla stacyj granicznych obu dróg.— Nowo budujące się stacye d. ż. I.-D. *Granica* i *Sosnowice*, będą posiadały oprócz linij stacyjnych szerokotorowych, linie o torze normalnym, i to w tym celu, ażeby pociągi zagraniczne mogły wprost wchodzić na stacye drogi Dąbrowskiej, na których odbywać się będzie

przeładowywanie towarów. W liniach d. ż. Warszawsko-Wiedeńskiej, nie dochodząc do granicy państwa, ułożone będą zwrotnice, które prowadzić będą na tory d. ż. I.-D., normalnej szerokości, po których pociągi zagraniczne będą wchodziły bezpośrednio na nowe stacye, t. j. nie przechodząc wcale przez stacye d. ż Warszawsko-Wiedeńskiej.—Początkowo, po otwarciu ruchu, na odnogach pogranicznych d. ż. I.-D., tylko towarowe pociągi przychodzące z zagranicy, będą wchodziły na nowe stacye, ruch zaś osobowy, odbywać się będzie za pośrednictwem stacyj d. ż. Warszawsko-Wiedeńskiej, na których podróżni załatwiać będą formalności pasportowe i celne, poczem dopiero udawać się będą na odpowiednie stacye drogi Dąbrowskiej. — Dworce obu kolei w *Granicy*, oddalone od siebie na 100 sażenów (213,356 *m*), połączone zostaną galeryą krytą, którą podróżni przechodzić będą w celą dostania się z jednego dworca do drugiego.— W *Sosnowicach*, dworce obu kolei oddalone są od siebie przeszło na wiorstę, i przestrzeń tę podróżni będą musieli przebywać bądź to na kołach bądź też pieszo. Niedogodności powyższej będzie można uniknąć, dojeżdżając drogą żelazną Warszawsko - Wiedeńską do stacyi „Dąbrowa", która ma bezpośrednie połączenie z drogą żelazną Iwangrodzko-Dąbrowską.

Budowa odnóg pogranicznych postępuje szybko, a termin ich ukończenia jest oznaczony na koniec października r. b. Mając zamiar, po skończeniu budowy powyższych odnóg, podać w „Przeglądzie" szczegółowy ich opis, poprzestajemy na teraz na powyższych wiadomościach treściwych, nadmieniając przytem, że długość linii od stacyi *Strzemieszyce* d. ż. I.-D. do granicy austryackiej wynosi 8 wiorst (8,534 *km*), zaś linii prowadzącej do granicy pruskiej 13 wiorst (13,868 *km*), oraz że koszty całej budowy oznaczone zostały na 1 700 000 rubli. *S. Z.*

II. Droga żelazna Siedlecko - Małkińska. Zanim będziemy w możności podania więcej szczegółowego opisu nowej linii szynowej, której oddanie do użytku publicznego ma już wkrótce nastąpić, dzielimy się z czytelnikami „Przeglądu" następującemi szczegółami: Długość drogi wynosi 62 wiorst [1]), z których na przestrzenie położone w poziomie przypada 23,5 wiorst.—Największe pochylenie wynoszące 0,004 zastosowano na długości 0,18 w.; inne pochylenia nie przekraczają 0,006.— Tor ułożony jest przeważnie na nasypach niskich. Największa wysokość nasypów wynosi 3,17 saż. [2]), zaś największa głębokość wykopów, 1,77 saż.

Z pomiędzy dzieł sztuki zasługują na wyróżnienie: most żelazny o 8-iu otworach mających po 18 saż. w świetle, wzniesiony na Bugu, i takiż most o otworze 20 saż. Nadto, wykonano 35 mostków mniejszych z przyczółkami murowanemi; w tej liczbie 19 o otworach po 1 saż., 7 mających po 2 saż. w świetle, 6 o otworach po 3 saż, i 3 mające po 4 saż. w świetle.

Oprócz stacyj krańcowych *Siedlce* i *Małkinia* urządzono 2 stacye pośrednie: *Sokołów* (w. 27,5) i *Telaki* (w. 47) oraz 3 przystanki: *Podnieśno* (w. 13,3), *Kostki* (w. 35,8) i *Treblinka* (w. 57,9).

Zabudowania na stacyach są przeważnie murowane, na przystankach zaś drewniane, z wyjątkiem zabudowań wodnych i wodociągowych, oraz parowozowni, które są murowane. Koszary, t. z. półkoszarki i domki dróżnicze, są drewniane. Domków dróżniczych wzniesiono 39, budek dla zwrotniczych—12, koszar—4, półkoszarek—10, zabudowań wodnych—5, budynków na maszyny i pompy parowe—5.

h-k.

III. Droga żelazna Brzesko-Chełmska, której otwarcie, ma również wkrótce nastąpić, przecina: gub. grodzieńską na przestrzeni pomiędzy stacyą Brześć i mostem na Bugu, pod Włodawą,—oraz, powiaty chełmski i włodawski, Królestwa Polskiego. — Wychodząc ze stacyi Chełm, d. ż. Nadwiślańskiej, przechodzi przez wieś Gotowkę, idzie około huty szklanej Majdan, przecina wieś Budkę, a wchodząc do powiatu włodawskiego, przecina wieś Siedliszcze, idzie około miasteczka Uhruska, przechodzi przez wieś Uhruska Wola i zbliża się do r. Bug. Następnie, idąc w kierunku tej rzeki, przecina wsie Bytyń, Majdan Stuleński i Stulno, przechodzi przez lasy należące do dóbr Majdan Stuleński i Sobibor, idzie około miasteczka Orchówka, i pod Włodawą, którą pozostawia około 3 wiorsty na lewo, wchodzi w granice gub. grodzieńskiej. Idzie w dalszym ciągu, w kierunku Bugu, w odległości od niego nie przenoszącej 5-iu wiorst, pod Brześciem przecina r. Muchawiec, i okrążając m. Brześć, łączy się z centralną stacyą brzeską. Całkowita długość drogi wynosi 107 wiorst, a. m. w granicach gub. grodzieńskiej, 63 wiorst— zaś w granicach Królestwa—44 wiorst.— Długość linij prostych wynosi 89 wiorst,— długość łuków—18 wiorst; najmniejszy promień krzywizny ma 400 saż.— Droga idzie przeważnie w przekopie; długość nasypów wynosi 19 wiorst, zaś przekopów—88 wiorst. Największy przekop, znajdujący się pomiędzy stacyami Włodawą i Uhruskiem, ma 3 saż. głębokości, zaś największy nasyp wynosi również 3 saż. i przypada pomiędzy Uhruskiem i Chełmem.— Droga budowaną była na rachunek skarbu; roboty na oddziale od Brześcia do Bugu, były oddane przedsiębiercom pp. *Sztolcmanowi*, *Mincowi* i *Bryknerowi*, zaś oddział drugi, od Bugu do Chełma, budował jako przedsiębierca, inż. *Józef Skibińs-ki.*—Urządzono 5 stacyj i tyleż przystanków, które w kierunku od Brześcia do Chełma, idą w porządku następującym: Bernady (przyst.), Stradecz (st.), Dubica (przyst.), Domaczewo (st.), Przyborowo (przyst.), Włodawa (st.), Sobibor (przyst.), Uhrusk (st.), Ruda (przyst.), Chełm (st.).—W Chełmie, nie wzniesiono oddzielnego dworca,—we Włodawie zbudowano dworzec murowany, pozostałe zaś dworce, są drewniane; w Brześciu, jak wiadomo, znajduje się dworzec osobowy wspólny dla wszystkich dróg schodzących się w tem mieście.— Zabudowania wodociągowe na wszystkich stacyach, oraz remiza na 2 parowozy, w Chełmie, są murowane. Woda, dla stacyi Chełm, czerpaną jest z rzeki Ucherki, a dla stacyj Uhrusk i Włodawa, z Bugu; urządzenia mechaniczne do wodociągów, zostały dostarczone przez fabrykę d. *K. Rudzkiego* i *S-ki*, w Warszawie.—Wzniesiono dwa magazyny towarowe drewniane, a. m. na stacyach Włodawa i Chełm.—Domów drewnianych dla służby, na podmurowaniu z kamienia lub cegły, wzniesiono 11, a. m. na stacyi Domaczewo— 2, na st. Włodawa— 2, na st. Uhrusk—2, i na st. Chełm, 5; są one zbudowane z okrąglaków, i w części szalowane.— Na drodze znajdują się 3 większe mosty żelazne systemu hollenderskiego, a. m. na r. Muchawcu pod Brześciem, mający 50 saż. w świetle, na Bugu pod Włodawą, o 105 saż. w świetle, i na r. Ucherce, 20-sażeniowy.—Mostów żelaznych mniejszych, o belkach pełnych, znajduje się 23, a. m. dwusażeniowych—13, trzysażeniowych—2, pięciosażeniowych—6 i sześciosażeniowych, 2. Nadto, zbudowano trzy większe mosty drewniane na palach, pod Brześciem, jeden—dziesięciosażeniowy, drugi—ośmnastosażeniowy a trzeci—czterdziestosażeniowy, oraz 30 sztuk mostów drewnianych jednosażeniowych, z przyczółkami murowanemi. — Mostów murowanych sklepionych, nie ma wcale na drodze. — Most na Bugu, o 3-ch przęsłach, wsparty na 2-ch przyczółkach, i 2-ch filarach, budowanych przy zastosowaniu kesonów, jest na ukończeniu; stawiany on jest przez Towarzystwo przemysłowe *Lilpop*, *Rau* i *Loewenstein*, pod bezpośrednim kierunkiem inż. *Dubeltowicza*; wszystkie inne mosty żelazne dostarczone zostały przez fabrykę d. *K. Rudzkiego* i *S-ki*.—Do budowy mostów, używano wyłącznie cementu z fabryk krajowych w Grodźcu i Wysokiej, który poddawano ścisłym próbom, w pracowni przy zarządzie budowy drogi w Brześciu.— Mniejsze mosty żelazne, a w tej liczbie i dwudziestosażeniowy na r. Ucherce, dawno już są gotowe i uczyniły zadość przepisanym próbom. — Właściwie, wszystkie roboty są już ukończone, za wyłączeniem mostów na Muchawcu i Bugu, oraz tynkowania budynków.— Wszystkie przejazdy poprzeczne, znajdują się w poziomie szyn, a ich liczba ogólna, wynosi 80.— Wzdłuż drogi urządzono 2 przewodniki telegraficzne; aparaty są tylko czynne na stacyach. —Droga nie posiada sygnałów optycznych, ani też przyrządów dzwonkowych dróżniczych; znajdują się tylko semafory przedstacyjne.

Ilość robót ziemnych, na przestrzeni pomiędzy Włodawą i Chełmem, wyniosła około 80 000 saż. sześć. Wykonanie tych robót, pomiędzy Włodawą i Uhruskiem, nie przedstawiało większych trudności, natomiast, pomiędzy Uhruskiem i Chełmem, wypadło robić przekopy w gruncie marglo-

---

[1]) 1 wiorsta = 1,06678 *km*. [2]) 1 saż. = 2,13356 *m*.

wo-kredowym, twardym jak opoka, lecz rozmiękającym podczas deszczu na kilka cali po wierzchu, w masę kleistą przylegającą dużemi bryłami do nóg i narzędzi. Do robót ziemnych używano przeważnie kilofów i oskardów, zaś bryły marglu lub kredy, oderwane temi narzędziami, ładowano rękami na wózki i wagony i wywożono na odległość dochodzącą do 8-iu wiorst. W miejscu przeznaczenia bryły były rozbijane, i w ten sposób zasypywano błota znajdujące się przy linii. Najwięcej trudności nastręczył przekop we wsi Siedliszcze, długi na 600 saż., przy wykonaniu którego posługiwano się kolejką *Decauville'a* i 80 wózkami.—Rozwózka żwiru przedstawiała również pewne trudności, gdyż dobywano go, dla całej powyższej przestrzeni, z jednej kopalni, przyczem odległość żwirowni od st. Chełm, wynosiła 25 wiorst.

Budowa d. ż. Brzesko-Chełmskiej, dzięki sprzyjającej pogodzie i energii przedsiębierców i kierujących robotami,—za wyłączeniem mostów na Bugu i Muchawcu, ukończoną została w ciągu ośmiu miesięcy. —*s. g.*—

IV. D. ż. Warszawsko-Wiedeńska. Przebudowę (rekonstrukcyę) linii głównych, polegającą na wymianie szyn żelaznych na stalowe, z użyciem nowych podkładów dębowych, wykonano w roku sprawozdawczym, na długości 14,014 wiorst. Nadto, na przestrzeni 0,491 w. zastąpiono szyny stalowe sześciometrowe, dziewięciometrowemi; razem więc, wykonano rekonstrukcyę na długości 14,505 wiorst.— Nowych torów na stacyach, ułożono 1,778 wiorst, a. m. ze szyn żelaznych 1,241 wiorst, ze stalowych zaś—0,537 wiorst.—Ogólna długość torów w końcu 1886 r., w liniach głównych, stacyjnych, rozjazdowych oraz bocznicach prowadzących do zakładów fabrycznych i żwirowni, wynosiła 877,688 wiorst (202,132 w. ze szyn żel. i 675,556 w. ze szyn stalowych).— Szyny stalowe dziewięciometrowe, ułożone są, w linii głównej, na długości 4,250 wiorst.—Do przebudowy i utrzymania torów w stanie prawidłowym, użyto w r. 1886: podkładów sosnowych 11 895 sztuk, zwyczajnych dębowych 97 016 sztuk i dębowych rozjazdowych 4761 sztuk, razem więc 113 672 sztuk,—oraz 2264,97 saż. sześć. żwiru niearfowanego i 702,43 saż. sześć. żwiru arfowanego i szabru.— Z ogólnej długości torów d. ż. W.-W., wynoszącej 877,688 wiorst, przypada na linie główne 615,670 w., na linie stacyjne 203,111 wiorst, na bocznice prowadzące do zakładów fabrycznych, 49,789 wiorst, i na linie prowadzące do żwirowni, 9,118 wiorst.

Gmach *Szkoły technicznej d. ż. W.-W i W.-B.*, wzniesiony w r. 1885, przy ul. Chmielnej w Warszawie [1]), oddano do właściwego użytku w d. 1 lipca r. z. Koszt wewnętrznych urządzeń szkoły, wyniósł około 25 000 rub.—Zastosowano ławki szkolne systemu *Kaizer'a*, o 2-ch siedzeniach, z żelaza kutego, ze siedzeniami i pulpitami drewnianemi ruchomemi.

St. Warszawa. Odnowiono gruntownie warsztat naprawy parowozów o 23-ch stanowiskach, przyczem dawny wózek suwany ręczny, zastąpiono nowym, systemu korbowego.— Urządzono lakiernię dla parowozów, o 3-ch stanowiskach, ogrzewaną,—z oświetleniem górnem, posadzką asfaltową i wodociągiem.— Ustawiono wagę do ważenia parowozów, która dozwala oznaczyć obciążenie każdej osi, oddzielnie,—została ona nabytą od *br. Falcot* w Lyonie.—Wzniesiono przy warsztatach głównych, przybudówkę, na pomieszczenie dwóch ognisk do zdejmowania i naciągania obręczy; nagrzewanie obręczy uskuteczniać się będzie przy zastosowaniu w tym celu odpowiednich pieców gazowych.— W jednym z oddziałów magazynu towarowego, urządzono suszarnię dla opon, ogrzewaną i opatrzoną sufitem sklepionym,—z posadzką asfaltową. — Wzniesiono domek murowany na stacyi towarowej, przeznaczony na pomieszczenie biura ekspedycyi towarów tranzitowych.—Przebudowano 3 kanały rewizyjne, dla parowozów.— *St. Skierniewice.* W celu odwodnienia peronu przy dworcu, urządzono 6 studzienek rewizyjnych i ułożono sieć rur glazurowanych, sześcio i dziewięciocalowej średnicy. — *St. Płyćwia.* Wzniesiono domek murowany, nietynkowany, dla zwrotniczego,—oraz zabudowanie gospodarcze przy tymże domku. — *St. Rogów.* Ukończono rozpoczętą w r. 1885-m budowę nowego dworca stacyjnego, licowanego cegłą. Korpus parterowy—ma 49′ 6″ długości, zaś 2 pawilony piętrowe, mają po 50′ 10″ długości. Przed dworcem urządzono peron żwirowy, z murkiem oporowym pokrytym płytami cementowemi *Devars'a.* Zabrukowano też plac zajazdowy, oraz odwodniono nowy dworzec i peron, przez pobudowanie czterech studzienek rewizyjnych i ułożenie rur drenowych glazurowanych, trzy i sześciocalowych.— Zbudowano domek murowany dla zwrotniczych i zabudowanie gospodarcze przy tymże domku. — Urządzono 2 krany wodne (dla parowozów i przedłużono wodociąg z rur sześciocalowych o 90 saż. bież., przyczem, dla odwodnienia szybów, ułożono rury drenowe radziejowskie, na dług. 55 saż. bież.—Urządzono również 2 wytryski pożarne, przyczem zbudowano studzienki do wentylów i wykonano ich odwodnienie na długości 17 saż. bież., przy użyciu w tym celu rur glinianych 3-calowych.—*St. Koluszki.* Ukończono roboty wiertnicze rozpoczęte w r. 1885-m przy budowie studni artezyjskiej, mającej 24″ średnicy i głębokiej na 120′. Studnia ta, ze względu na średnicę, jest największą na d. ż. W.-W. Zapuszczono w nią pompę mającą 10″ średnicy przy 18″ skoku, o działaniu pojedyńczem, wykonaną według nowych modeli, w warsztatach głównych d. ż. Pompa ta, poruszana starą maszyną, jest również największą z liczby isniejących na drodze, tegoż samego systemu. Nad pompą parową urządzono pompokryt drewniany, stanowiący przybudówkę przy dawnem zabudowaniu wodnem.—Ułożono nową linię ze szyn stalowych 6-metrowych, na podkładach dębowych, przy peronie d. ż. Iwangrodzko-Dąbrowskiej, mającą 142 saż. bież. długości,—przyczem założono 1 zwrotnicę stalową i 1 rozjazd lany.— *St. Baby.* Ukończono rozpoczętą w r. 1885-m budowę nowego dworca stacyjnego, nietynkowanego, piętrowego, którego pawilon ma 47′ 6″ dług., a korpus 54′ dług.—Wzniesiono domek murowany dla 2-ch zwrotniczych i zabudowanie gospodarcze przy tymże domku.— Urządzono wytrysk pożarny.— *St. Piotrków.* Urządzono 2 wytryski pożarne, jeden przy peronie osobowym, drugi zaś przy domach mieszkalnych, przyczem, w celu odwodnienia takowych, ułożono rurki glinianе 3-calowej średnicy, na długości 27 saż. bież.— *St. Łowicz.* Rozprzestrzeniono magazyn towarowy, przez przebudowanie starych pawilonów, przyczem ułożono posadzkę z płyt cementowych *Devars'a.* — Przy nieruchomości d. ż. w mieście, wzniesiono parkan drewniany, w słupy ze szyn żelaznych, na dług. 115 saż. bież., oraz ułożono chodnik z płyt *Devars'a*, na dług. 805 stóp. bież. — *St. Częstochowa.* Odnowiono gruntownie, z zewnątrz, dworzec stacyjny, i urządzono wytrysk pożarny. — Na stacyach: *Zawiercie, Łazy, Strzemieszyce, Granica* i *Dąbrowa*, pobudowano piwnice murowane na skład świetliwa i materyałów palnych. — *St. Sosnowice.* Na st. towarowej, zbudowano nową studnię murowaną, w pobliżu r. Czarnej Przemszy, mającą 10′ średnicy i 20′ głęb., oraz prowadzono roboty przy budowie kanału drewnianego złączonego ze studnią. Kanał ten, rozdziela się przy rzece na 2 przedziały zawierające materyał filtracyjny, który w razie zanieczyszczenia się, może być wyjęty z każdego przedziału oddzielnie, w celu przemycia go. W zabudowaniu wodnem ustawiono nową pompę, mającą 9″ średnicy i 18″ skoku, o działaniu podwójnem, której smok zapuszczono do nowej studni. Pompa, dająca 800 stóp sześć. wody na godzinę, będzie wprawianą w działanie nową maszyną czterokonną, z rozprężaniem. Ustawiono też kocieł systemu *Dupuis'a*, który wraz ze starym kotłem *Field'a*, umieszczono w kotłowni dobudowanej do zabudowania wodnego.—Wodociąg stacyi towarowej, złączono rurami szościocalowemi, ułożonemi na dług. 1 wiorsty., z wodociągiem st. osobowej. Urządzono też wytrysk pożarny.— *Na linii*, ukończono budowę domku dla dozorcy na 57,3 w. i sześciu domków dróżniczych, na w. 17,6—22,8—33,7—52,8—76,3 i 79, wraz z zabudowaniami gospodarczemi, a nadto, wzniesiono mury pod dach i takowe przykryto, przy budowie 2-ch domków dla dozorców (w. 21,020 i 33,10) oraz 2-ch domków dla dróżników (w. 76,3 i 79).—*Mosty.* Przy moście sklepionym o 5-iu otworach na r. Rawce, na w. 56,6 — przebudowano 4 skrzydła i mury parapetowe, a nadto, wzmocniono odachowanie sklepień, i urządzono balustradę z rur żelaznych ze słupkami murowanemi. Przez czas trwania robót, ruch pociągów odbywał się tylko po jednej linii i z tego powodu, urządzoną była stacya telegraficzna, a przepuszczania pociągów przez most,

[1]) Por. „Ruch budowlany na d. ż. Królestwa w r. 1885." Zeszyt styczniowy Przegl. Techn. z r. z.

dozorował delegowany w tym celu urzędnik wydziału ruchu.— Przy moście żelaznym na r. *Tucznej*, na w. 33,5, w celu zabezpieczenia od podmycia, fundamentów filarów, zbudowano z obu stron przepływu, ściany oporowe i takowe związano ze skrzydłami mostu. Nadto, dno rzeki, pomiędzy ścianami, wyłożono kamieniem łupanym, przy użyciu zaprawy cementowej. Trzy skrzydła tego mostu i 2 filary, w części przebudowano. — Przy moście sklepionym na r. *Zielkówce*, na w. 18,887 odnogi łowickiej, przebudowano sklepienia, skrzydła i mury czołowe. — *Bocznica.* Zbudowano nową bocznicę, wychodzącą ze stacyi *Łazy* i prowadzącą do fabryki cementu „Wysoka" i takową otwarto już dla ruchu tymczasowego. Długość bocznicy wynosi 1,9 wiorst, a największy na niej spadek, dosięga 0,010; różnica poziomów stacyi Łazy i placu fabrycznego, wynosi 6,5 saż. Na linii tej zbudowano dwa mosty mające po 2 saż. w świetle; przy jednym z nich, okazała się potrzeba zabicia ścian szpuntpalowych w około fundamentów i wzniesienia tych ostatnich, na ruszcie spoczywającym na palach. —χ—

Sprawozdanie o robotach budowlanych wykonanych na d. ż. W.-W. w ciągu r. 1886, uzupełniamy wiadomością, iż przy 25-iu parowozach osobowych i tyluż tendrach, oraz przy 11-u powozach z hamulcami i 4-ch brankardach, założono hamulce ciągłe, o powietrzu rozrzedzonem, systemu *Hardye'go*, i że 17 powozów bez hamulców, zaopatrzono w rury hamulcowe, komunikacyjne.— Zaznaczyć też należy, że przy 2-ch powozach wysyłanych na drogi niemieckie, założono hamulce ciągłe, o powietrzu zgęszczonem, systemu *Carpenter'a.* —s—

V. D. ż. Warszawsko - Bydgoska. Przebudowę (rekonstrukcyę) linij głównych, polegającą na wymianie szyn żelaznych na stalowe, z użyciem nowych podkładów dębowych, wykonano na przestrzeni 4-ch wiorst. — Szyny stalowe sześciometrowe, zastąpiono w linii głównej dziewięciometrowemi—na długości 150 saż.—Ogólna długość torów d. ż. W.-B. wynosi 168,105 wiorst, a. m. na linię główną wraz z odnogą Ciechocińską przypada 137,893 w,,—na linie stacyjne 26,272w., i na bocznice prowadzące do zakładów fabrycznych, 3,94 wiorst. — Do rekonstrukcyi i do konserwacyi torów, użyto w ciągu roku sprawozdawczego: 9802 podkładów dębowych zwyczajnych, 20 299 podkładów sosnowych i 748 podkładów dębowych, rozjazdowych,—oraz 713,5 saż. sześć. żwiru niearfowanego.— Przy dziełach sztuki i budowlach, wykonywano w r. 1886-m tylko zwykłe roboty konserwacyjne. —z—

VI. D. ż. Nadwiślańska. Oprócz robót konserwacyjnych mających na celu utrzymanie torów, dzieł sztuki i budynków, w stanie prawidłowym, zbudowano: most sklepiony o otworze 1-sażeniowym, pod nasypem 4,60 saż. wysokim, w miejsce rury żelaznej,— i stacyę zbożową na 3-ej wiorście kolei obwodowej. — Fundamenty przyczółków i skrzydeł mostu, z powodu iż natrafiono na gruby pokład iłu płynnego, założono na palach i na warstwie betonu 0,40 saż. grub. Pale przycięto na głębokości 0,80 saż. poniżej gruntu naturalnego, i na betonie ułożono warstwę muru z kamienia łamanego, mającą 0,40 saż. grubości. Koszt 1 saż. sześć. betonu wyniósł 200 rubli,— 1 saż. sześć. muru z kamienia polnego, w fundamentach, 125 rub.,— 1 saż. sześć. muru nad fundamentami, 135 rub.,— 1 saż. sześć. muru z cegły prasowanej w sklepieniu, 200 rub.,—zaś 1 saż. kwadr. licowania, 75 rub. Całkowity koszt budowy dosięgnął około 32 000 rubli, że zaś długość mostu wraz ze skrzydłami, wynosi 16,40 saż., przy wysokości od dna do klucza sklepienia = 1,00 saż., przeto koszt 1 saż. bież. nowo - wzniesionego mostu, wyniósł około 2000 rubli. — Urządzenie stacyi zbożowej, kosztowało d. ż. Nadw., 71 000 rubli. W tej sumie, mieści się koszt budowy magazynu drewnianego, krytego tekturą smołowcową, mającego 21,2 saż. dług. i 4,00 saż. szerokości, który wyniósł 5328 rubli; tym sposobem koszt 1 saż. kw. powierzchni magazynu dosięgnął 62,83 rubli. —γ—

VII. D. ż. Warszawsko - Terespolska. Oprócz wymiany zużytych szyn żelaznych na stalowe, na długości 17 wiorst, oraz budowy kilku zabudowań gospodarczych drewnianych, przy domkach dróżniczych, wykonywano w ciągu roku sprawozdawczego, tylko roboty konserwacyjne mające na celu utrzymanie torów, dzieł sztuki i budynków, w stanie prawidłowym. αβ.

VIII. D. ż. Fabryczno - Łódzka. W ciągu roku sprawozdawczego nie wykonano żadnych robót nowych, i miano tylko na względzie, utrzymanie w należytym stanie, torów, dzieł sztuki i budynków. —η—

B) DROGI BITE 1-go RZĘDU (PAŃSTWOWE).

Długość dróg bitych, państwowych, w Królestwie, wynosi 2162,424 wiorst [1]). Z powyższej długości przypada 2145,649 w. na drogi bite utrzymywane kosztem rządu,— 16,295 w. na drogi utrzymywane kosztem miast, i 0,480 w. (mostów z pokładami odkrytemi), na drogi utrzymywane kosztem osób prywatnych.— W liczbie 2145,649 wiorst dróg utrzymywanych kosztem rządu, mieści się 2109,680 w. dróg szabrowanych, 28,089 w. dróg brukowanych i 7,880 wiorst mostów z pokładami odkrytemi.—Ogólna długość dróg bitych utrzymywanych w stanie prawidłowym kosztem miast, rozdziela się jak następuje: na drogi szabrowane przypada 0,743 w., na drogi brukowane 15,414 w., a na mosty z pokładami odkrytemi, 0,138 w.

Na powyższych drogach znajduje się 1763 mostów, 1110 kanałów i 197 koszar dróżniczych. Nadto 3 mosty na r. Wiśle, a. m. stały most żelazny w Warszawie—pływający, na łyżwach drewnianych w Płocku, i pływający, na łyżwach żelaznych, we Włocławku.

Dostawa szabru do konserwacyi dróg,—przebudowy i gruntowne naprawy mostów, bruków i koszar dróżniczych, oraz konserwacya mostów mniejszych i mostów na Wiśle, w Płocku i Włocławku, dokonywane są w drodze przedsiębierstwa.—Płyty lane do mostu Aleksandrowskiego w Warszawie, dostarcza Wschodni Okrąg Górniczy.—Wszelkie inne roboty, jako to: konserwacya dróg z rozsypką szabru, oraz drobne naprawy mostów i koszar dróżniczych wykonywane są sposobem gospodarczym.

Do r. 1886, przeznaczano corocznie do konserwacyi dróg, od 7000 do 10 000 saż. szabru. Biorąc jednakże pod uwagę zapasy z lat poprzednich, okazuje się, iż corocznie używano około 12 000 saż. szabru, czyli około 5½ saż. sześć. na wiorstę drogi.

Część traktu Zamojskiego, na przestrzeni 23 w. (od 218 do 241 w.), konserwowaną była od dawna szabrem wapiennym dostarczanym z kopalni Lipowice, Smoryń i Oseredki, położonych w odległości 40 w. od traktu. Sażen sześć. tego materyału, z powodu znacznej dowózki po złych drogach bocznych położonych w okolicach górzystych, kosztował średnio 74 rub., a ogłoszona w r. 1882 licytacya na dostawę tego szabru, od ceny 80 rubli, spełzła bezskutecznie. Z powodu tak wysokiej ceny powyższego materyału, jego złego gatunku oraz potrzeby używania go w podwójnej ilości, w porównaniu z innemi traktami znajdującemi się w jednakowych warunkach z traktem Zamojskim lecz konserwowanemi szabrem granitowym,—w różnych czasach były podejmowane studya mające na celu odszukanie materyału lepszego gatunku, lecz takowe nie były uwieńczone pożądanym wynikiem. Projekt dostarczania kamienia granitowego z okolic wsi Sobolewa, powiatu Garwolińskiego, z miejscowości znajdującej się w odległości około 157 w. od traktu Zamojskiego, po cenie około 200 rub. za 1 sażeń sześć. szabru, okazał się ze względów ekonomicznych, nieodpowiednim.— Z powyższych powodów, i na zasadzie doświadczeń dotyczących konserwacyi części różnych dróg szabrem z cegły mocno do czarności wypalonej, które dały wyniki zadowalające, powzięto zamiar konserwowania powyższej przestrzeni traktu Zamojskiego t. z. klinkierem. W tym celu, po dokonaniu badań za granicą i uznaniu że piece gazowe systemu inż. *Mendhajm'a* będą najodpowiedniejszemi do danego użytku, zbudowano na 223-ej w. traktu Zamojskiego, w miejscowości obfitującej w dobrą glinę, cegielnię powyższego systemu o 10 komorach i 2-ch gazorodźcach (generatorach), dającą do 90% klinkieru. Budowa tego zakładu, budynków przeznaczonych na pomieszczenie robotników, koni i t p. kosztowała 75 000 rub., biorąc zaś pod uwagę i zamianę motoru konnego na lokomobilę, 78 000 rubli.

W cegielni o której mowa, wypala się corocznie około 380 saż. sześć. klinkieru służącego do konserwacyi i przebu-

[1]) 1 wiorsta = 1,06678 *km.*

dowy powyższej przestrzeni traktu Zamojskiego. Koszt wyrobu 1 saż. sześć. szabru, wraz z dostawą na miejsce, wynosi dotąd około 60 rubli.

Przy użyciu rzeczonego materyału, przebudowano już poczynając od 1884 r., 15 wiorst traktu Zamojskiego i takowe nie pozostawiają nic do życzenia.— Na 235 w., na długości 240 saż., około poczty w Nowym Zamościu, w miejscowości w której droga z powodu niskiego swego położenia była trudną do przebycia, ułożono sposobem próby, na plancie podwyższonym przez podsypkę piaskiem, bruk z klinkieru, który również utrzymuje się w bardzo dobrym stanie. Ponieważ przeświadczono się o dobrych przymiotach i trwałości tego bruku, przeto zamierzoną jest stopniowa zamiana szabrowania na bruk.

Na drogach bitych, państwowych, w Królestwie, przebudowywa się corocznie około 80 mostów, i 4 koszary dróżnicze, konserwuje się zaś corocznie około 500 mostów i 30 koszar dróżniczych. Poczynając od r. 1882 przebudowywane są bruki na powierzchni około 20 000 saż. kwadr. i pogrubia się całą szerokość adamizacyi rozsypkami wynoszącemi do 50 sażenów, na długości około 90 wiorst.

Na gruntowną naprawę i zwykłą konserwacyę dróg, łącznie z utrzymaniem mostów wyznaczany jest corocznie fundusz w wysokości około 900 000 rubli, z której to sumy na utrzymanie dróg wraz z płacą służby inżynierskiej i dróżniczej wydatkuje się około 860 000 rubli, czyli średnio około 400 rubli na wiorstę.

Na r. 1886, wyznaczoną była na gruntowną i zwykłą naprawę dróg, suma 1 005 000 rub., a nadto na naprawę szkód zrządzonych w skutek puszczania lodów i wysokich wód wiosennych w tymże roku 87 000 rub., ogółem więc 1 092 000 rubli. *—y—*

C) DROGI WODNE.

Ogólna długość dróg wodnych w Królestwie Polskiem wynosi 3275 wiorst [1]). Z takowej przypada:

1) na rzeki zdatne dla żeglugi	2180 wiorst
2) „ „ „ spławu podczas całego okresu żeglugi.	761 „
3) na rzeki zdatne dla spławu tylko na wiosnę .	236 „
4) na kanał Augustowski, wraz z rzekami w skład tego systemu wodnego wchodzącemi .	98 „
Razem j. w. . .	3275 wiorst.

Prawidłowa regulacya komunikacyj wodnych dokonywaną jest tylko na r. *Wiśle*, a. m. na przestrzeni od Igołomii do Zawichosta, t. j. na długości 175 wiorst, tam gdzie rzeka stanowi granicę pomiędzy Królestwem i Galicyą,— oraz pod Warszawą, na przestrzeni 11 wiorst.

Regulacya pogranicznej części rzeki prowadzi się od r. 1840; na ten cel wydatkowano dotąd 1 083 000 rub., która to suma nie obejmuje jednakże kosztów konserwacyi robót już wykonanych oraz płac służby inżynierskiej. Włączając te ostatnie, okazuje się, iż wydatek poniesiony dotąd na regulacyę tej części r. Wisły, wynosi już 1 300 000 rubli. W 1886 r., wykonano na tej przestrzeni rzeki, roboty regulacyjne, których koszt stanowi 117 000 rub., średnio zaś, wyznaczaną jest corocznie, na ten cel suma 120 000 rub., dochodząca niekiedy do 150 000 rub.

Od 1844 do 1884 r., t. j. w ciągu lat czterdziestu, wykonano na r. Wiśle, na pograniczu Królestwa i Galicyi następujące roboty faszynowe: *tam poprzecznych* (t. z. trawersów) 4236 saż. bież. [2]), — *tam podłużnych*, 8858 saż. bież.,— *fundamentów* w brzeg rzeki zakładanych, 588 saż. bież.,— i *opasek nadbrzeżnych*, 3780 saż. bież.,— co stanowi razem, około 100 000 saż. sześć. budowli. Szerokość korony, w przekroju poprzecznym powyższych budowli wynosi przy tamach poprzecznych i fundamentach, 2 saż., przyczem skarpy są półtoraczne,— zaś przy tamach podłużnych i opaskach nadbrzeżnych 1,5 saż., przyczem, skarpy zewnętrzne, od strony naporu wody, bywają półtoraczne, zaś strony wewnętrznej, pojedyńcze. Nadto, skarpy powyższych budowli, w miejscach wystawionych na silny prąd wody, działaniem którego, mógłby być podmyty grunt na którym zostały zbudowane, bywają wzmacniane ciężkiemi faszynami, stanowiącemi kosze mające około 2 stóp ang. średnicy, przy długości 21 stóp ang. [3]).— W celu zapobieżenia zmianie głównego prądu Wisły, koryto jej było sztucznie zwężone, przyczem odpowiednio do ilości wód przepływających i ilości tworzących się odsepów, szerokość takowego, oznaczoną została za zgodą zobopólną inżynierów tutejszych i austryackich, na przestrzeni: od Igołomii do ujścia Raby, na 50 saż., w dalszym zaś ciągu aż do ujścia Dunaju, na 60 saż.,—do ujścia Wisłoki na 100 saż.,— do ujścia Sanu, na 130 saż.,— od tego zaś miejsca, aż do Zawichosta, na 150 saż.

Na regulacyę *r. Wisły pod Warszawą*, wyznaczoną została z t. z. funduszu użyteczności publicznej, suma 800 000 rub. Regulacya dokonywaną jest od 2-ch lat, i obecnie jest już ukończoną w zakresie $^2/_3$ części zamierzonych robót. Mianowicie, budowle wodne lewego brzegu rzeki, są już prawie w całości ukończone, pozostają zaś do wykończenia roboty na prawym brzegu, które w ciągu 1887 i 1888 r. będą doprowadzone do końca. Budowle powyższe wykonywane są również z faszyn, za wyłączeniem kilku tam poprzecznych, które w celu skuteczniejszego przetamowania zbudowano z ciężkich faszyn założonych pomiędzy dwa rzędy pali. W miejscach wystawionych na silne parcie wody, w celu zabezpieczenia gruntu na którym wzniesiono budowle, zastosowano również materace, umieszczone wzdłuż tam, u ich podnóża. Materace takie, wykonane z faszyn, zmocowane są od dołu i od wierzchu, kiszkami faszynowemi ułożonemi wzdłuż i w poprzek; grubość ich wynosi, bez kiszek, około 1 stopy ang., zaś powierzchnia takowych stanowi od 20 do 40 saż. kwadr.

Na innych drogach wodnych, za wyłączeniem *kanału Augustowskiego*, który jest stale i prawidłowo konserwowanym, roboty uskuteczniane są tylko dorywczo, w razie koniecznej potrzeby, i to przeważnie na żądanie osób prywatnych ofiarujących bezpłatnie materyał potrzebny do odpowiednich robót. W takich wypadkach, Zarząd komunikacyj lądowych i wodnych deleguje na grunt swego inżyniera, który stanowi o tem gdzie i jakiego rodzaju roboty mają być wykonane i przedstawia swej władzy odpowiedni projekt. Skoro ten ostatni zostanie uznany za odpowiedni, naówczas wyznaczony zostaje szarwark dla wykonania robót oraz asygnowaną bywa pewna suma niezbędna na nabycie narzędzi i wynagrodzenie majstrów wykonywających roboty faszynowe.

Główniejsze drogi wodne, jak np. Wisła, Bug i Narew bywają oczyszczane systematycznie z zawałów kamieni i karczów utrudniających żeglugę.

Na wszystkie te roboty, oprócz regulacyjnych, asygnowaną bywa corocznie suma około 130 000 rub., w której jednakże nie mieszczą się płace służby inżynierskiej. *δ.*

O robotach wykonanych na *r. Wiśle, pod Warszawą*, przy założeniu smoka, podajemy poniższe szczegóły, zaczerpnięte z czasopisma wydawanego przez Ministeryum Komunikacyj.

Smok nowego wodociągu m. Warszawy, miał być założony pierwotnie przy stacyi pomp rzecznych, na głębokości 12 stóp pod poziomem wody. Gdy jednakże po świętojańskiej powodzi 1884 r., koryto Wisły zostało zaniesione piaskiem, a nowo wyrobione, odsunęło się ku brzegowi przeciwległemu na odległość prawie półwiorstową, przeto w obec tej okoliczności że budynki zakładu pomp rzecznych były już gotowe, nie można było mieć nic innego na względzie, jak tylko wydłużenie o pół wiorsty przewodu rurowego i założenie smoka w nowem korycie. Pomimo prostoty takiego rozwiązania, ujawniły się jednakże różne trudności, a. m. pomiary dokonane w kwietniu i lipcu 1885 r. przez organa Zarządu kanalizacyi i wodociągów, wykazały że głębokość wody przy nowo utworzonym brzegu wynosiła zaledwie 0,2—0,3 saż.,—i że przytem, odsep piaskowy spowodowany powodzią, nie dawał żadnej rękojmi trwałości. Koryto rzeki mogło więc uledz nowym zmianom, zaś rury wodociągowe i smok, założone w gruncie stosownie nie zabezpieczonym, mogły by być w danym razie, uszkodzone, narażając prawidłową działalność zakładu pomp rzecznych.

---

[1]) 1 wiorsta = 1,06678 *km.* [2]) 1 saż. bież. = 2,13356 *m.*

[3]) 1 stopa ang. v. ross. = 0,30479 *m.*

Powyższy stan rzeczy spowodował zarządzenie następujących robót: utrwalenie odsepu piaskowego przy zakładzie pomp rzecznych i zamienienie go na brzeg stały,—wytworzenie w nowem korycie rzeki, przy lewym jej brzegu, dostatecznej ilości wody, która by umożliwiała prawidłowe działanie smoka, i to przy zapewnieniu odpowiednim robotom wymaganej trwałości, a wreszcie, uregulowanie koryta rzeki w pobliżu smoka, o tyle, by ponowna jego zmiana nie mogła nastąpić.

Budowle wodne, wykonane w powyżej zaznaczonym celu, składają się: z *podłużnych tam faszynowych*, założonych nieco powyżej zakładu pomp, na lewym brzegu rzeki, t. j. przy zewnętrznej krzywiznie koryta, dla skierowania prądu wody,—i z *tam poprzecznych*, połączonych z podłużnemi, zbudowanych również z faszyny lub materacy faszynowych obciążonych kamieniami, i pomiędzy dwoma rzędami pali, w sztucznych niejako rowach pogłębionych do nizkiego stanu wód,—których przeznaczenie polega, zarówno na poprzecznem wzmocnieniu odsepu piaskowego, jak i na przetamowaniu kilku przepływów przybrzeżnych. Nadto w odległości 8 w. od stacyi pomp przy ul. Czerniakowskiej, w górze rzeki, we wsi „Kępa Nadwiślańska" wykonano roboty faszynowe mające na celu utrwalenie wału ochronnego i uregulowanie jednej z odnóg rzeki.— Zaznaczamy, że gdy w listopadzie 1885 r. przerwano roboty, zauważono iż w miejscu obranem dla założenia smoka, wytworzyła się już głębokość wynosząca 1,14 saż., która zwiększała się w następstwie,—a przytem, w nowym odsepie piaskowym nietylko że nie zauważono żadnych uszkodzeń, lecz przeciwnie, stwierdzono że zwiększył się on jeszcze.

Roboty prowadzone w dalszym ciągu, w r. 1886, obejmowały: budowę podłużnych tam kierowniczych z faszyn, z poprzecznicami (trawersami), w górze i w dole mającego się założyć smoka, takichże tam i opasek nadbrzeżnych powyżej stacyi pomp, na długości 8 wiorst ku Kępie Nadwiślańskiej,—tamy poprzecznej, zamykającej do połowy odnogę siekierkowską,—tamy poprzecznej w zaniesionej już piaskiem odnodze rzeki we wsi Leżno,—tamy wzniesionej z pali przewiązywanych faszynami,—oraz zaprowadzenie sadzonek z wierzbiny, na powierzchni odsepu. Powyższe roboty, powinny zapewnić skutecznie trwałość brzegom, uregulować koryto, oraz usunąć niebezpieczeństwo tworzenia się zatorów lodowych bezpośrednio powyżej stacyi miejskiej pomp rzecznych.

Z wyjątkiem zaprowadzenia sadzonek z wierzbiny, wszystkie roboty są już ukończone i za takie przez komisyę odbiorczą złożoną z inżynierów Zarządu K. L. i W. i Magistratu m. Warszawy, uznane zostały. W okresie czasu od 1 września 1885 r. po d. 1 listopada 1886 r., na długości rzeki Wisły od wsi Augustówki (374 w.) aż do zakładów *Fajansa* (383 w.) poniżej stacyi pomp rzecznych wykonano: opasek faszynowych nadbrzeżnych, 781,50 saż. bież.,— tam podłużnych faszynowych, 1679,90 saż. bież.,— tam poprzecznych faszynowych (trawersów), 1060,18 saż. bież.,— tam poprzecznych palowych obciążonych faszynami, 518,97 saż. bież.,— tam poprzecznych palowych przewiązanych faszynami, 535,00 saż. bież,— a wreszcie flancunków wierzbowych na powierzchni odsepu, 4000 saż. kwadr. W tej ostatniej cyfrze nie mieszczą się jednakże flancunki wykonane przez właścicieli nieruchomości nadbrzeżnych.

Niezależnie od robót powyżej wyszczególnionych, Zarząd kanalizacyi i wodociągów wykonał na rachunek miasta, w myśl ogólnego projektu regulacyi Wisły, część tamy podłużnej faszynowej (100 saż. bież.), łączącej dwa końce podłużnych tam kierowniczych, przez którą przeprowadzone są rury wodociągowe złączone ze smokiem. Smok założony jest u spodu zewnętrznej skarpy tamy kierunkowej pomiędzy 2-ma rzędami pali, w odległości 4 saż. od jej krawędzi górnej na poziomie 0,55 saż. poniżej zera miejscowego. Tama podłużna faszynowa przy smoku, z uwagi na swą ważność, ma wzmocniony spód swych skarp, materacami faszynowemi na szerokości 20 saż. ku środkowi rzeki i po 70 sażeni z obu stron smoka; zarówno skarpy tamy jak i obwód ścian szpuntpalowych pomiędzy któremi spoczywa smok wzmocniono narzutem kamiennym. Mierzona przez komisyę techniczną, w d. 17 listopada 1886 r., głębokość wody, wynosiła: na materacach przy smoku, 2,38 saż. poniżej zera miejscowego,— zaś na przestrzeni 170 saż. bież., uważając od smoka w górę rzeki i na długość 430 saż. bież. w dół oraz ku środkowi rzeki na przestrzeni 20 saż. bież.,— średnio 1,15 saż. Okazuje się więc, że wodociąg miejski czerpie wodę w rzeczywistym nurcie rzeki, w górze miasta, w warunkach dostatecznej głębokości i szybkości prądu, za pośrednictwem smoka założonego i umocowanego w korycie rzeki w odległości 347 saż. bież. od stacyi pomp. i 675 saż. bież. od rogatki czerniakowskiej.

Koszt wszystkich powyżej wymienionych robót, za wyłączeniem tych które wykonane zostały przez Zarząd kanalizacyi i wodociągów przy zakładaniu rur i utrwalaniu smoka, łącznie z wydatkami administracyjnemi wywołanemi regulacyą rzeki, wyniósł 360 000 rubli.

Dalsze roboty, mające na celu zabezpieczenie wyników już osiągniętych, jako też uzupełnienie regulacyi koryta rzeki Wisły pomiędzy wsią Augustówką i zakładami *Fajansa*, będą prowadzone w 1887 i 1888 r. na rachunek ogólnej sumy 800 000 rub., wydzielonej z t. z. funduszu użyteczności publicznej. *A. S.*

D) KANALIZACYA M. WARSZAWY.

1) Kolektor główny. Pomimo licznych trudności i przeszkód na jakie natrafiano przy budowie kolektora głównego, ukończono go przed upływem roku sprawozdawczego, tak jak to było zamierzonem.— W 1885-m r. wykonano około 3048 *m. b.* (10 000 st. ang.) kolektora głównego; doliczając zaś roboty wykonane w r. zeszłym, otrzymujemy na całkowitą długość kolektora, do 4500 *m* (około 14 750 st. ang.).— Zaznaczyć też należy, iż dokończono kanał *A* do połączenia z kolektorem, że więc przybyło także około 67 *m* (220 st. ang.) kanału kl. VIII-ej.

Godne są zaznaczenia następujące części powyższej budowy:

a) Wylot. Jak wiadomo, kolektor ma ujście do Wisły pod Bielanami, w pobliżu klasztoru. Ujście znajduje się znacznie niżej od poziomu zera miejscowego, i z tego powodu, w celu umożebnienia wykonania robót mularskich, założenia rury drewnianej stanowiącej zakończenie wylotu, i wybetonowania dna rzeki przed rurą, należało zabić podwójną ścianę szpuntpalową dla utworzenia skrzyni, i odpompowywać wodę. Robota ta przedstawiała pewne trudności techniczne, a to tem bardziej że wykonaną została prawie całkowicie w zimie, na początku roku 1886. Dla zabezpieczenia wylotu kolektora, wzmocniono w tem miejscu brzeg rzeki przez nadanie mu odpowiedniego profilu i obrukowania, sam zaś wylot kolektora obrzucono kamieniami (oskałowano).

b) Akwedukt pod Kaskadą. Kolektor główny przecina pod Kaskadą koryto, którem odpływają wody miejscowe t. j. wiosenne, deszczowe i ścieki fabryczne (młyn parowy w Słodowcu). Wychodzi więc on tutaj całkowicie po nad powierzchnię gruntu naturalnego, i z tego powodu wykonano rodzaj mostu łukowego, na którym wspiera się kanał, podczas gdy spodem mostu przepływają wody miejscowe. Kolektor jest ze wszech stron otoczony ścianami murowanemi, oddzielonemi od niego warstwą powietrza, co ma na celu zabezpieczenie go od zmian temperatury. Płyta kamienna, pokrywająca budowę z wierzchu, stanowi pomost, pozwalający przechodzić po akwedukcie.

c) Tunele. W kilku miejscach, dla rozmaitych powodów, wypadło murować kanał nie w przekopie otwartym, jak zazwyczaj, ale w tunelu. Tego rodzaju roboty nie przedstawiają wielkich trudności, gdy się natrafi na grunt ścisły i suchy, zwiększają się one jednak niezmiernie, przy warunkach mniej pomyślnych. A takie właśnie warunki nieprzyjazne towarzyszyły budowie największego tunelu, w Kaskadzie. Tunel ten ma całkowitej długości około 200 *m* (650 st. ang.); położony w krzywej, o promieniu 800 *m*, podzielony był podczas budowy na części mające około 30 *m* długości, oddzielone jedna od drugiej szybami otwartemi, mającemi po 9 *m* długości. Głębokość kanału pod powierzchnią gruntu wynosiła w tem miejscu około 12 *m* (40 st. ang.); i z tego też powodu nie robiono otwartego przekopu, lecz podjęto robotę tunelową. Prawie cały tunel wykonano w piasku ruchomym, w skutek czego robota postępowała bardzo wolno, tak że owe 200 *m* kanału budowano przez cały rok. Natrafiano na

miejsca bardzo trudne, co spowodowało, że gotowy już w połowie kanał odkształcał się w taki sposób, że go rozbierać i przerabiać musiano.

d) Połowa kanału, na przestrzeni od miasta do szosy modlińskiej, leży w warstwach wodonośnych i trudnych do utrzymania w spokoju przez czas dłuższy. Z tego powodu i mianowicie też przy znacznej głębokości, która wynosiła na tej połowie kanału od 7 do 9 *m* (23—30 st. ang.), budowa sama przedstawiała poważne trudności.

e) Połączenie kanału A z kolektorem głównym. Jakkolwiek wykonanie powyższej roboty nie było utrudnione z powodu natury gruntu, to jednakże godną jest ona zaznaczenia z tej przyczyny, że połączenie kanałów dokonywane było pod plantem d. ż. Obwodowej, sposobem tunelowym, bez przerywania ruchu pociągów. Warstwa gruntu pomiędzy szynami i wykopem tunelowym, miała około 12 stóp. ang. grubości.

Z pomiędzy robót wykonanych przy kolektorze głównym wymienić należy następujące: szyb bezpieczeństwa przy wylocie,—szyb przy akwedukcie,—komin wentylacyjny w Kaskadzie w jednym z szybów tunelowych,— 21 włazów zwyczajnych po linii kanału i dwa połączenia z włazami, a. m. jedno, połączenie kanałów *A* i *C*, które stanowi początek kolektora, i drugie, pod szosą modlińską, z kanałem kl. III-ej stanowiącym kolektor dla ścieków Starego Miasta i cytadeli. Wszystkie te roboty wykonał przedsiębierca p. *Stanisław Rohn*, pod kierunkiem inżyniera Zarządu kanalizacyi, p. *Stanisława Arndta*, z wyjątkiem połączenia kanału *A* z kolektorem, dokonanego przez p. *Arndt'a* sposobem gospodarczym.

2) Kanał C. Kanał ten nie został jeszcze całkowicie ukończonym. W roku sprawozdawczym wykonano następujące jego części:

Od połączenia z kanałem *A* do przejścia pod plantem d. ż. Obwodowej,— kanału kl. IX. . . .	465	*m. b.*	(1525′)
Przy ul. Kr.-Przedmieście, od domu № 77 do ul. Trębackiej,—kanału kl. VIII .	260	„	(853′)
Przy ul. Nowy Świat od ul. Święto-Krzyzkiej do ul. Jerozolimskiej,—kanału kl. V	602	„	(1974′)
Przy ul. Nowy Świat od ul. Jerozolimskiej i placu S-go Aleksandra do ul. Wspólnej,—kanału kl. VI	392	„	(1287′)
Na placu S-go Aleksandra od ul. Wspólnej i w Alei Ujazdowskiej do ul. Koszykowej,—kanału kl. V	1029	„	(3375′)
W Alei Ujazdowskiej od ul. Koszykowej do Alei Szucha,—kanału kl. IV . . .	29	„	(96′)
W Alei Szucha do rogatki mokotowskiej,— kanału kl. IV	168	„	(550′)
Razem w r. 1886, kanału różnych klas wykonano	2945	*m. b.*	(9660 st. ang.),

co wraz z budową zeszłoroczną, daje na długość gotowej już częśc kanału *C* około 6400 *m. b.* (około 21 000 st. ang.).

Roboty powyższe wykonał przedsiębierca p. *Stanisław Rohn*, pod kierunkiem inżynierów Zarządu kanalizacyi, pp. *E. Sokala, T. Krzyżanowskiego* i *M. Bobińskiego.*

3) Stare miasto. W roku ubiegłym rozpoczętą została budowa kanałów na starem mieście, stanowiących sieć kanalizacyjną odrębną, nie należącą do żadnego z 3-ch systemów *A*, *B* i *C*.—Według projektu pierwotnego, większa część ulic starego miasta miała być zaliczoną do systemu *D*, a zatem do dolnej części miasta, której ścieki wpuszczane będą nie bezpośrednio do Wisły, lecz do zbiornika, z którego przepompowywane być mają następnie do kanału *C*. Jednakże, studya dodatkowe wykazały, że ścieki pewnej części starego miasta będą mogły być przeprowadzane przez cytadelę do kolektora głównego, i właśnie kanalizacya tej części, stanowi ową sieć odrębną, której budowa została rozpoczętą w roku ubiegłym. Z sieci powyższej wykonano dotąd kanały przez ulice: Krak.-Przedmieście od domu Roeslera ku placowi Zamkowemu, przez plac zamkowy, podwórze zamkowe, ul. Kanonię, Jezuicką, przez zachodnią część rynku starego miasta, Krzywe Koło, Gołębią, Freta, Zakroczymską, aż do połączenia się ze starym kanałem cytadeli, wpadającym do Wisły pod mostem d. ż. Nadwiślańskiej. Na całej tej przestrzeni zbudowano kanału kl.

I . .	755	*m.b.*	(2477′)
„ II . .	902	„	(2959′)
„ IV . .	34	„	(112′)
Razem, kanałów różnych klas.	1691	*m.b.*	(5548′).

Budowa kanałów na starem mieście przedstawiała pewne trudności ze względu na na wązkość ulic. Okoliczność ta była powodem, że dla zabezpieczenia domów prowadzono w wielu miejscach roboty sposobem tunelowym. Ponieważ grunt był wszędzie stały i suchy, przeto budowa postępowała pośpiesznie i robota nie była droższą od zwyczajnej. Przy sposobności zaznaczyć należy, że natrafiano tu bardzo często na takie przeszkody, jak stare kanały, mury forteczne (róg Gołębiej i Podwala), i warstwy grubych kamieni (bryły ważące do 100 pudów wagi). Roboty ziemne wykonali pp. *A. Szuster* i *E. Peschl*, pod kierunkiem inżyniera zarządu kanalizacyi p. *E. Sokala*, mularskie zaś i inne wykonał inż. *E. Sokal* sposobem gospodarczym.

Według danych powyższych, *obecny stan robót kanalizacyjnych* przedstawia się jak następuje: Ogólna długość kanałów zbudowanych po koniec r. 1886, wynosi około 17 500 *m. b.* (około 57 500 st ang.) = około 16,5 wiorst.

Kanał *A* i kolektor główny są zupełnie ukończone i działają prawidłowo, odprowadzając na teraz ścieki z filtrów na Koszykach.

Kanał *C* nie jest jeszcze gotów, i ma dwie następujące przerwy: *a*) Pierwsza przerwa znajduje się około d. ż. Obwodowej, z obu stron plantu, na długości około 100 *m. b.* (330 st. ang.). W miejscu, gdzie kanał przecina plant drogi żelaznej, zaprojektowano most żelazny, nad kanałem, co, ze względu na bardzo małą przestrzeń oddzielającą szyny od górnego sklepienia kanału, było koniecznem. Obecnie, most ten (a właściwie 3 mosty, pod 3 tory, na wspólnych przyczółkach) jest już ukończony. W celu wykonania go, urządzone były objazdy tymczasowe, dla skierowania ruchu pociągów po za obręb budowy. Przyczółki wzniesiono na wspólnym fundamencie betonowym, pomiędzy niemi zaś mieści się kanał.— *b*) Druga przerwa znajduje się pomiędzy ulicami: Senatorską i Krakowskiem - Przedmieściu. Jak wiadomo, dawno już podniesioną była sprawa otworzenia nowej ulicy pomiędzy powyżej wymienionemi, prawie w przedłużeniu Miodowej. Ponieważ zaś o wiele dogodniej jest skierować kanał *C* z Krak.-Przedm. na ulicę Miodową przez tę nową ulicę, aniżeli przez Kozią, przeto Zarząd kanalizacyi uznał za stosowne wpłynąć na przyśpieszenie otwarcia nowej ulicy i odroczyć raczej ukończenie kanału, aniżeli narażać się na trudności roboty w ulicy Koziej, lub też na robotę tunelową pod stojącemi domami, wymagającą wielkiej ostrożności a przytem kosztowną. W obecnej chwili, 3 domy, na przestrzeni mającej się otworzyć ulicy, są już prawie całkowicie rozebrane, a więc wkrótce będzie można przystąpić do budowy pozostałej części kanału *C* i robotę tę do końca doprowadzić.

Górna połowa kanału *C*, ma tymczasowy odpływ do wspomnianego powyżej kanału na Krak.-Przedmieściu, stanowiącego część sieci starego miasta, z którym jest połączoną za pomocą rury kamionkowej (sztajngutowej). Sieć zaś staromiejska ma tymczasowy odpływ do Wisły za pośrednictwem kanału starego, znajdującego się pod cytadelą, z którym jest połączoną.

Sprawa łączenia domów z kanałami gotowemi, zaczyna interesować coraz szersze koła. Pierwszym, i dotychczas jedynym budynkiem, który korzysta z nowych kanałów, jest ochrona Mikołajewska przy ul. Zakroczymskiej. O ile nam wiadomo, projektowane jest obecnie skanalizowanie i złączenie gmachu b. Izby Obrachunkowej na Nowym Świecie—oraz skanalizowanie nowowzniesionego domu *Scheiblera* przy ul. Trębackiej. Nadto znajduje się w robocie znaczna liczba projektów skanalizowania innych domów prywatnych.

W najbliższej przyszłości, zamierzone są następujące roboty: budowa nowego kanału głównego (*B*) przez ul. Marszałkowską, wykonanie w dalszym ciągu robót na starem mieście, i budowa kanałów burzowych, oraz wiele pomniejszych kanałów systemu *B* i *C* w ludniejszych dzielnicach miasta. Termin rozpoczęcia pomienionych robót zawisłym jest jednak od decyzyi odnośnych władz państwowych.

M. Bobiński.

E) NOWY WODOCIĄG WARSZAWSKI.

1) Stacya pomp rzecznych przy ul. Czerniakowskiej. W roku sprawozdawczym, wykończono budynki i linie rur ssących, założono smok i wzmocniono brzeg Wisły na dług. 50 saż. po każdej stronie smoka, według nowej linii regulacyjnej. Ustawiono 3 kotły i 2 pompy, oraz skanalizowano całą stacyę. W lipcu 1886 r. zostały puszczone w ruch maszyny, i od tego czasu pracują one pojedyńczo, po 14 godzin w ciągu doby; robiąc 18 obrotów na minutę. Pompy dostarczają miastu około 300 000 stóp sześć. wody na dobę.—Roboty były wykonane sposobem gospodarczym, przez inż. *Józefa Słowikowskiego*, pod którego kierunkiem odbywa się też eksploatacya stacyi pomp.

2) Stacya filtrów na Koszykach. Wykończono tu zbiornik wody czystej, i wszystkie 6 filtrów, a 4 z pomiędzy nich, zapełniono warstwami przesączającemi. Zarówno filtry jak i zbiornik są już czynne od lipca r. zeszłego, a dwa filtry niezapełnione warstwami filtracyjnemi, służą tymczasowo jako osadniki. Woda, dostarczana przez pompy pracujące przy ul. Czerniakowskiej, zanim się dostanie do filtrów, przechodzi przez osadniki i w nich pozostawia znaczną część unoszonego szlamu. Następnie, przechodzi ona do filtrów i oczyściwszy się zupełnie, idzie do zbiornika. Oczyszczona woda, przechodzi ze zbiornika do sieci dolnego miasta, bezpośrednio. Co się tyczy górnej sieci wodociągowej, to ponieważ zbiornik położony jest względem niej za nisko, przeto woda czysta przeprowadzoną zostaje za pośrednictwem kanału betonowego i linii rur żelaznych, do starego zakładu wodociągowego przy ul. Dobrej, którego pompy pchają ją następnie do miasta górnego. A więc woda, którą dziś Warszawa pije, jest już dostarczaną przez nowy wodociąg; obfitość jej nie jest na teraz wielką, lecz ilość dostarczanej wody znacznie się zwiększy, gdy ukończone zostaną dwa nowe filtry, do budowy których już przystąpiono.

Wieża ciśnień i budynki maszyn i kotłów, są już na ukończeniu. W wieży ciśnień potrzeba tylko zmontować rury, co zajmie około dwóch miesięcy czasu; w budynkach ustawiono już 3 kotły, i ustawiane są dwie maszyny, pozostanie więc tylko wykonanie niektórych robót mularskich i ostateczne wykończenie budynków.— Roboty wykonywane są sposobem gospodarczym przez inż.-bud. p. *Held'a.*

3) Sieć wodociągowa, miejska. W ciągu roku sprawozdawczego, ułożono nowe rury wodociągowe na ogólnej długości około 4300 *m* (około 14 000 stóp ang.), a. m. na ulicach: Wodociągowej (przedłużenie Żelaznej po za koleją W.-W.), Żelaznej, Senatorskiej od placu Bankowego, na placu Zamkowym do ul. Sto-Jańskiej, na ul. Brackiej, Szpitalnej, na placu Wareckim, na ul. Sto Krzyzkiej do Jasnej, na Smolnej, Książęcej, Ludnej, za Żelazną Bramą, na placu Bankowym, na ul. Żabiej i w Ogrodzie Saskim do wodozbioru. Biorąc pod uwagę nowe rury wodociągowe poprzednio już ułożone, okazuje się, że Warszawa posiada obecnie około 17 000 *m. b.* (około 56 000 st. ang.), nowej sieci.— Układanie rur dokonywa się sposobem gospodarczym pod kierunkiem inż. p. *W. Preyss'a.*

Pierwszy raz puszczono wodę w nową sieć, a. m. w rury dolnej części miasta, 3 lipca 1886 r., i od tego czasu dolna sieć jest czynną bez przerwy. Natomiast sieć górna wtedy dopiero zacznie być wyzyskiwaną, gdy woda będzie mogła dostać się do niej z wykończonej wieży ciśnień; na teraz zaś, miasto górne posiłkuje się staremi pompami, a więc i dawną siecią. Po ukończeniu wieży ciśnień, domy górnej części miasta, złączone zostaną z nową siecią, a wtedy nowy wodociąg zastąpi całkowicie dawne urządzenia. Tymczasowo przygotowują się odnośne urządzenia, oraz opracowywane są projekty i przepisy, mające na celu zapewnienie i ułatwienie tej sprawie szybkiego i prawidłowego rozwoju. Taryfa opłaty za wodę została już sporządzoną, a wodomiary, w dolnej części miasta, są już w wielu domach założone, i robota ta postępuje ciągle. *M. Bobiński.*

F) BUDOWLE MIEJSKIE, PUBLICZNE I PRYWATNE [1]).

Obawa przewrotu finansowego, zastój w interesach, ukrycie się gotówki po bankach, niechęć spekulantów do lokowania kapitałów w nieruchomościach, obniżenie się wartości placów, a tem samem i ceny domów, a wreszcie zmniejszenie się dochodu z nieruchomości miejskich spowodowane niewynajęciem wielu mieszkań,— oto są przyczyny które spowodowały zastój w ruchu budowlanym w Królestwie, w ciągu lat ostatnich. Budował ten tylko, kto był do tego zmuszony, i to przeważnie, naprawiał tylko lub przerabiał istniejące budowle. Nieliczne nowe domy, wznoszone w oczekiwaniu mniejszych kosztów budowy, opartem na prawdopodobieństwie obniżki cen materyałów i płacy robotników, są zaledwie słabemi śladami ruchu budowlanego.

Przegląd budowli nowo wzniesionych lub gruntownie odnowionych, rozpoczynam, tak jak w poprzednich mych sprawozdaniach, od ***kościołów warszawskich.***— W skutek zarządzenia gruntownego odnowienia zewnętrznego *katedry S. Jana*, rozpoczętego jeszcze w r. 1884, w zeszłym roku, po odbiciu tynku z frontu od ulicy, i starannem wyreparowaniu uszkodzeń, oraz po założeniu części kamiennych, a. m. pokryć skarp i gzemsów głównych, wytynkowano starannie front główny.—Kościół *S. Marcina*, po Augustyański, przy ulicy Piwnej, starannie od frontu wyrestaurowano, i zakrystyę odnowiono.— Kościół *S. Jacka*, po Dominikański, odrestaurowano wewnątrz, i zaprowadzono w nim pewne udogodnienia; ściany i sklepienia pomalowano klejowo, przy odczyszczeniu i odmalowaniu ołtarzy i nagrobków. — Przy kościele *Panny Maryi* na Nowem Mieście, postawiono ozdobną kratę kutą na podmurowaniu, z bramą. — Kościół *po Franciszkański* odczyszczono i pomalowano wewnątrz.— Kościół *S. Anny* odnowiono gruntownie wewnątrz, z urządzeniem wentylacyi, przyczem dawny chór za ołtarzem, przyłączono do kościoła. Kaplicę S. Ładysława odnowiono. Kaplica zwana Loretańską, jest odnawianą, urządza się, w niej oddzielny chór. — Pomalowanie wnętrza kościoła S. Anny, dokonane przez zdolnych artystów, pod kierunkiem komitetu nadzorczego, przerabiane na skutek wskazówek osób biegłych w rzeczy, nastręcza mi sposobność, do wypowiedzenia kilku uwag co do malowania wnętrz, mianowicie też świątyń. Malowanie, stanowić powinno niejako część dodatkową ozdobienia wnętrza, wykonaną w celu podniesienia i upiększenia architektury. W żadnym zaś razie, nie powinno ono zagłuszać i tłumić szczegółów architektonicznych wnętrza.—Harmonia kolorów, zastosowanie ornamentów malowanych do stylu i rysunku istniejących, używanie barw naturalnych, unikanie efektów co do koloru, dopuszczanych przy malowaniu dekoracyj,— oto są warunki które koniecznie zachować należy przy malowaniu wnętrz.— Tymczasem, nasi artyści, ulegając często polotowi fantazyi, i nie dbając o styl i o ogół widoku wnętrza, malują jaskrawo, starając się wywołać efekt malarski z uszczerbkiem dla widoku wnętrza.

Wracając do właściwego przedmiotu naszego sprawozdania, zaznaczamy, iż front dawnego kościoła *Wizytek*, bardzo starannie odnowiono, z pomalowaniem odpowiednim kolorem klejowym,—pod kierunkiem budowniczego *K. Loewego.*— Dach na kościele *po Karmelickim*, przy ul. Krakowskie-Przedmieście, przekryto.— Prezbiterium kościoła *S. Krzyża*, po częściowem odnowieniu, przedstawia całość efektowną; stalle, pomalowane dawniej olejno na biało, odskrobano przywracając naturalny kolor materyału to jest dębu, zaś wnęki górne wypełniono obrazami olejnemi w ramach złoconych. Ołtarz główny odczyszczono i pozłocono. Oświetlenie gazowe wnętrza, wzmocniono.— Powiększenie kościoła *S. Aleksandra*, rozpoczęte w roku zeszłym według projektu budowniczego *J. Dziekońskiego*, i pod tegoż kierunkiem prowadzone, zapewni parafianom obszerniejsze i dogodniejsze pomieszczenie, zmieniając jednak charakter ozdobienia placu. Powtórzę tu raz jeszcze, uwagi wypowiedziane w jednem ze sprawozdań poprzednich, że powiększenie tego kościoła, niszczy pomnik budownictwa charakteryzujący dotąd tę dzielnicę miasta, zmniejsza plac i psuje niejako jego układ i figurę.— Ocenienie powiększonej budowli, należy pozostawić do czasu wykończenia rozpoczętych robót.— Zamierzone powiększenie kościoła *po Reformackiego*, przez włączenie starożytnej zakrystyi i chóru nad takową, do kościoła, z posunięciem wielkiego ołtarza w głąb,—zapewne nie przyjdzie do skutku. Projekt ten, znosząc obecną zakrystyę, zmienił by wnętrze świątyni, i z uwagi na zachowanie pomników dawne-

[1]) Sprawozdanie niniejsze mieści również wiadomości i o robotach wykonanych w r. 1885.

go budownictwa, nie powinien by być zatwierdzonym.—W miejsce szpetnych krat drewnianych w arkadach bocznych dwóch portyków wejściowych, oraz w miejsce bram frontowych w tychże portykach, urządzono kraty kute, ozdobne, lecz może nieco za subtelnego i lekkiego rysunku, odpowiednio do stylu świątyni i istniejącej kraty od ulicy.—Gipsowe kassetony sufitu kościoła *S. Karola Boromeusza*, grożące upadkiem, zastąpione zostaną kassetonami wybijanemi z cynku. Prezbiterium tego kościoła ma być także odnowione i artystycznie pomalowane.—Kaplica Matki Boskiej przy kościele *WW. Świętych* na Grzybowie, po wzmocnieniu oświetlenia z góry, artystycznie odmalowaną została.— Przy tej sposobności zwrócić należy uwagę pp. artystów na tę okoliczność, że naśladowanie marmurów przy malowaniu ścian i pilastrów w pobliżu marmurów naturalnych, nie sprawia oczekiwanego wrażenia, i z tego powodu unikanem być winno. Frontowy portyk kościoła, po wykończeniu takowego, z obsadzeniem ozdobnych krat, z urządzeniem schodów głównych frontowych, i po uregulowaniu zabrukowania placu przed kościołem, przedstawia możność ocenienia efektu frontu kościoła, po zupełnem wykończeniu takowego, i zapewnia zarazem obszerne i dogodne wejście dla pobożnych.— W lewem ramieniu krzyża kościoła górnego, wznoszony jest, na podobieństwo ołtarza Najświętszego Sakramentu, ołtarz ozdobiony odmiennie od istniejącego.— Prawie w zupełności wykończony i oddany już dla służby Bożej, kościół *SS. Piotra i Pawła*, wzniesiony prawie w trzy lata, stanowi dowód że i u nas, budować można pośpiesznie, przy odpowiednich środkach. Świątynia ta wykonana w stylu romańskim, przy starannem zachowaniu jego cech, należy, niewątpliwie, do piękniejszych w mieście. Względy oszczędności nie dozwoliły wyłożyć ścian frontowych cegłą modelową, wypaloną w tonie więcej żółtawym, zaś zastosowana cegła, wypalona czerwono, wygląda posępnie, i z czasem przybiera barwę szaro-czerwoną, nieprzyjemną dla oka. Większa głębokość arkad przezrocza szczytu frontowego, przyczyniła by się do zwiększenia efektu frontu. Kolumny przy drzwiach głównych frontowych są nieco za wysokie, a linia kopuły jest za wysmukłą, od zewnątrz. Piękne wnętrze, jest nieco za niskie; zaznaczyć też należy brak oddzielnej kruchty zamkniętej, koniecznej,w naszym klimacie. Żałować nadto przychodzi, iż dozwolono zepsuć całe otoczenie kościoła SS. Piotra i Pawła, przez wzniesienie budującej się kaplicy grobowej. Wracamy w ten sposób, do czasów średniowiecznych, gdy w miastach ówczesnych, z powodu szczupłości pomieszczeń w obrębie murów obronnych, wznoszono, w pobliżu świątyń, baptysterye lub kaplice grobowe szpecące budowle główne. Lecz nawet mieszczanie średniowieczni, uwzględniali warunki otoczenia budowli głównej i nie dozwoliliby zakrywać świątyni, kaplicą prywatną. Kaplica o której mowa, wznoszona według projektu i pod kierunkiem wiedeńskiego artysty-dekoratora p. *Wernera*, jest utworem bez wybitnego charakteru, miernej wartości artystycznej, zaprojektowanym na wzór wielu podobnych kaplic, napotykanych w Niemczech. Zamierzone bogate wykończenie, podnosząc i bogacąc wygląd budowli, pokryje może w części usterki kompozycyi.—Ogłoszony konkurs na projekt *kościoła dla parafii praskiej*, pozwala oczekiwać, iż nowa świątynia przyozdobi Warszawę. Projektowany kościół ma być wzniesiony w stylu ostrołucznym ceglanym, wyróżniającym się prostotą i charakterystyką zarazem. Pomniki tego stylu, odznaczają się pewną odrębnością form, wyrobioną w naszym kraju. — Sobór *prawosławny* przy ulicy Długiej, pomalowano odznaczająco, co przyczyniło się do uwydatnienia charakteru i przeznaczenia tej budowli.

Z pomiędzy budowli *rządowych lub instytutowych w Warszawie*, odnowiono gruntownie poniżej wyszczególnione. W b. *Zamku Królewskim* urządzono wodociągi,— skasowano odprowadzanie nieczystości do kanałów,—urządzono nowe schody kamienne boczne, a wreszcie, wykonano pomniejsze naprawy.—Niektóre budowle w *Łazienkach Królewskich* wyrestaurowano lub przebudowano.— Pałac *Ministrów Skarbu*, zajęty na gimnazyum żeńskie, przerestaurowano gruntownie kosztem przeszło 75 000 rubli, według projektu budowniczego *Kosmowskiego*, nie naruszając pięknego i charakterystycznego frontu budowli.— Piękny pomnik stylu baroko, zwany *Pałacem Brühlowskim*, przebudowano w części, z przeznaczeniem go na pomieszczenie głównego Zarządu telegrafów.— Przebudowa ta wykonana według projektu i pod kierunkiem budowniczego *Karola Kozłowskiego*, przeprowadzona umiejętnie i starannie, z zachowaniem cech stylowych, zabezpieczyła na długie lata istnienie tej budowli.— Zaznaczyć tylko należy, że przeniesienie figur na piedestałach, z nisz zdobiących front główny od podwórza, i postawienie takowych w przedsionku i w portyku frontowym od ulicy Kotzebuego, nadając ruch i życie elewacyi od tejże ulicy, pozbawiło front główny, właściwych ozdób. Figury te, stojące na piedestałach specyalnie zaprojektowanych do nisz, nie zupełnie odpowiadają swemu obecnemu przeznaczeniu.— Nadmienić też wypada, że przerestaurowana budowla zaopatrzoną została w urządzenia służące do ogrzewania wodą oraz w wentelacyę, działające prawidłowo.

Szpitale warszawskie podległy także corocznej restauracyi. W szpitalu *Dzieciątka Jezus* urządzono oddzielny lokal szczepienia ospy, a sale szpitalne odczyszczono i pomalowano. Od ulicy Zgoda, wzniesiono nowy amfiteatr anatomiczny, zaprojektowany i wykonany według wszelkich wskazówek i wymagań nauki, przez budowniczego *Jabłońskiego*. Sale i front szpitala *S. Łazarza*, odnowiono.— Przy b. *domu przytułku i pracy*, za rogatką wolską, wzniesiono w roku zeszłym budowlę na pomieszczenie warsztatów i sal pracy,— a to z funduszu powstałego z zapisu *Staszica*, i według projektu budowniczego *Nowickiego*.—Przy szpitalu *Ewangielicko-Augsburskim*, powiększono kaplicę przedpogrzebową, a sale szpitalne odczyszczono i pomalowano.

Budowlę *teatru wielkiego* od zewnątrz odczyszczono i pomalowano.—Lokal biurowy gmachu *Towarzystwa Kredytowego m. Warszawy* odnowiono.

Gmach *Muzeum przemysłowo-rolniczego* przy ul. Krakowskie-Przedmieście, ukończono. Podnosząc zasługi założycieli a mianowicie też głównego fundatora, nie szczędzącego grosza na wykończenie gmachu, wskazać należy bezstronnemu spostrzegaczowi, błędy i usterki w wykończonej budowli. Odpowiedzialność za takowe, nie spada jednakże na budowniczego kierującego budową. Liczni doradcy, nie zawsze kompetentni, częstokroć bezwiednie krzyżowali i psuli plany dobrze sformowane. Zaznaczyć przedewszystkiem należy wadliwe urządzenie schodów głównych, w klatce za szczupłej, o wąskich podestach pośrednich, nie trzymających na głębokość nawet długości stopnia. Razi to zwiedzających gmach, a podczas tłumnego opuszczania sali głównej, może spowodować ścisk na podestach pośrednich. Sala główna, nieco za niska, jest nieodpowiednio ozdobioną co do pokrycia ścian stiukiem. Wybór kolorów, uznać należy za pomyłkę;marmur żółtawy wybrany na tło, winien by pokrywać pilastry, których obecne pokrycie marmurem szarym, brudnym, zimnego tonu, odpowiedniejsze byłoby jako tło wysoków. Sala b. Zamku Królewskiego, z tłem pokrytem marmurem żółtawym, przy pilastrach naśladujących marmur biały,— ubranie tła sali w Łazienkach Królewskich, marmurem różowawym, przy wyskokach pokrytych marmurem biało-żółtawym, stanowią żywe przykłady, w jaki sposób, co do koloru, należy zdobić mozajką.—Brak wentylacyi w lokalu drugiego piętra, daje się czuć dotkliwie osobom zwiedzającym gmach.

Przy ulicy Litewskiej, wzniesiony został kosztem barona *Loewensteina*, według projektu i pod kierunkiem bud. *Żochowskiego*, nie wykończony jeszcze dotąd, gmach przeznaczony na *zakład dla inwalidów-robotników*.

Bazar p. *Janasza* przy ulicy Gnojnej, o urządzeniu którego wspominałem w „Przeglądzie" z r. 1884, pozyskał udogodnienie komunikacyi z ulicą, przez urządzenie szerokiej bramy, z dwoma wejściami bocznemi.—Front od ulicy, skromnie ale gustownie ozdobiono. Roboty wykonane zostały pod kierunkiem bud. *Oczkowskiego*, wykonawcy budowli i urządzeń bazaru w r. 1884.

W obszernej posesyi p. *Zakrzewskiego*, przy zbiegu ulic Oboźnej i Browarnej, urządzono bazar sprzedaży, przeważnie artykułów spożywczych, według projektu bud. *K. Loewego*. W bazarze tym, zaznaczyć należy praktyczne a zarazem hygieniczne urządzenie sklepów rzeźniczych, i halli do sprzedaży ryb z lodownią pomieszczoną spodem.

Przy ulicy Czerniakowskiej wykończono budowlę przeznaczoną na *stacyę pomp* nowego wodociągu.—Przytoczyć tu należy zdanie prof. *Kotlarewskiego* (wyrzeczone w rozprawie o kanalizacyi miasta Warszawy, pomieszczonej w peters-

burskiem czasopiśmie „Inżenier“), że roboty kanalizacyjne stanowią reklamę dla głównego projektodawcy i kierownika budowy kanalizacyi. — Nie możemy zrozumieć potrzeby tak kosztownie wykończonej budowli fabrycznej. Budowle dawnego wodociągu, projektowane przez *Henryka Markoniego*, ozdobione skromnie i odpowiednio swemu przeznaczeniu wykończone, obsługiwały jednakże miasto wiele lat; obecna zaś budowla, ozdobnie i kosztownie wykończona, tak starannie studyowaną była co do szczegółów przy wykonaniu na gruncie, że w profilowaniu gzemsu głównego zapomniano o placie i karnes gzemsu podpierają bezpośrednio krokszteny.— Roboty przy budowie *wieży ciśnień* na Koszykach, domu administracyjnego, oraz gmachu na maszyny, zostały prawie w zupełności wykonane.— *Wodozbiór* w Ogrodzie Saskim, piękny budynek stylowy, *H. Markoniego*, nie mogący obsługiwać miasta z powodu uszkodzeń wnętrza, został przerestaurowany, z wpuszczeniem wewnątrz zbiornika blaszanego. Naczelny inżynier budowy kanałów i wodociągów, zaczął wykładać ścianę za kolumnami, cegłą kolorową, glazurowaną, sprowadzoną z zagranicy, lecz energiczne wystąpienie prasy, poparte przez opinię publiczną, zniewoliło go do zaniechania tej inowacyi i zachowało w pierwotnym stanie budynek zaliczany do piękniejszych w mieście. Zastąpienie poprzedniego pokrycia kopuły cementem, z wyrobieniem żeber na kopule,—pokryciem blachą miedzianą, uznać należy za nieodpowiednie, nada to bowiem cechę fabryczną budowli noszącej charakter pomnika.

Z pomiędzy *budowli prywatnych*, rozpoczętych w latach 1884 i 1885, wymienić należy jako celniejsze, następujące: Dom wzniesiony przy zbiegu ulic Nowo-Senatorskiej i Trembackiej, według projektu bud. *Dziekońskiego*. Chęć urządzenia wysokich i wspaniałych sklepów z antresolami, zniewoliła autora projektu, do nadania wielkich wymiarów na wysokość, otworom parteru łącznie z antresolami, tak, że patrzący, mimowoli doznaje wrażenia dwóch domów postawionych na sobie. Górne piętro, zakończone bogatym o silnym wyskoku gzemsem, ze szczegółami mocno profilowanemi, nie łączy się z częścią dolną, której wielkie otwory przedzielono słabo boniowanemi słupami. Silniejsze, z większym wyskokiem boni, poboniowanie tychże słupów, nadało by więcej harmonii i jedności ogółowi budowli.— Jako przeciwstawienie budowli powyżej opisanej, wskazać należy dom nowo wzniesiony przy zbiegu ulic Kotzebuego i Wierzbowej.— Wysokość parteru wraz z antresolami, lepiej tu zastosowana do całości frontu, a ustosunkowanie proporcyj, harmonijnie i przyjemnie wpada w oko. Narożny jednakże balkon, przechodzący przez dwa piętra, stanowiący w Warszawie nowość, nie łączy się z całością frontu, a rozwiązanie podobnego zadania w sposób zadowalający, prawie że jest niemożliwem. Projekt i wykonanie tego domu, jest dziełem budowniczego *Karola Kozłowskiego*.

Dwa nowo-wykończone domy przy ul. Jerozolimskiej, w części od Brackiej ku Marszałkowskiej, pierwszy o śmiałych wyskokach z erkierem, według projektu bud. *Karola Kozłowskiego*, drugi zaś, dobrze uproporcyonowany, zaprojektowany przez bud. *Leona Borzęckiego*, ozdobiły tę część ulicy.— Przeciwległy dom, nadbudowany w roku ubiegłym, według projektu bud. *Marcelego Plebińskiego*, został skromnie ale harmonijnie ozdobiony.

Plac S. Aleksandra przyozdobił się domem p. *Fuchsa*, wzniesionym według projektu bud. *Józefa Hussa*. Opis tego domu, uzupełniony widokami frontu i bramy oraz planami, podany był w zesz. czerwcowym „Przeglądu“ z r. z. (str. 137).

Użycie cegły do wykładania zewnętrznych ścian frontowych, jako tła, upowszechnia się coraz więcej w Warszawie, tworząc pożądaną rozmaitość ozdobienia. — Przykładem tego, dom narożny przy zbiegu ulic Szpitalnej i Przeskok, zaprojektowany przez bud. *Dziekońskiego*, z wyłożeniem tła cegłą,— który stanowi ozdobną i harmonijną całość.

Nowo wzniesione domy w Warszawie, prawie powszechnie wyróżniają się wielkiemi wyskokami członkowań, mianowicie gzemsów głównych, ale budowniczy domu wykończonego niedawno przy ulicy Bielańskiej (№ 6), widocznie chciał odróżnić budowlę przez siebie wzniesioną, nadaniem małych wyskoków. Mianowicie, gzems główny za drobny i o małym wyskoku, nieodpowiedni jest do wysokości budowli. Ściany są tu także wyłożone, w tłach—cegłą czerwoną. Kolor cegły do wykładania ścian winien być nieco żółtawy, tak jak to widzimy przy wyłożeniu ścian domu pp. *Hiellego* i *Dittricha* przy ul. Krakowskie-Przedmieście. Takie tło ceglane, łączy się z otoczeniem okien i gzemsowaniami, tworząc przyjemnie w oko wpadającą całość. Kolor czerwony cegły użytej do wyłożenia ścian, nie mówiąc już o malowaniu tynku na kolor ceglany (nie dopuszczalnem z punktu użycia odpowiedniego materyału do budowy), nadaje budowli ton ponury, z czasem zaś przybiera ton brudno-szary.

Dwa domy wykończone przy ulicy Włodzimierskiej, według projektu bud. *Dziekońskiego*, o silnych wyskokach członkowań, zakończyły lewą połać tej ulicy.

Należy też zaznaczyć przebudowę domu frontowego i budowę nowych oficyn podwójnych na posesyi № 4 przy ulicy Bielańskiej, według projektu bud. *Twarowskiego*, oraz nadmienić, że front domu od ulicy Senatorskiej № 24, nadbudowany i gruntownie odrestaurowany przez bud. *Braumana*, stanowi udatną i harmonijną całość.

Wypada mi zwrócić uwagę, na starania w celu przeszczepienia na grunt warszawski, renesansu niemieckiego. Okazały dom pp. *Hiellego* i *Dittricha*, wykończony przed kilku laty, stanowi pierwszy okaz tego stylu w Warszawie.

Wspomnieć jeszcze należy, że przebudowanie i ozdobienie sklepu p. *Hersego* przy ulicy Senatorskiej, wykonane w roku zeszłym, chociaż wystudyowane starannie i umiejętnie, razi pewną suchością kształtów, pomimo dobrze uproporcyonowanej całości.

Nowo wzniesiony dom przy ulicy Nowo-Senatorskiej pp. *Jantzena* i *Steinerta*, zaprojektowany w stylu renesansu niemieckiego, po zupełnem ukończeniu, zaznajomi nas bliżej z frontem ozdobionym w tym stylu. Mojem zdaniem, renesans niemiecki, będący przeróbką włoskiej tradycyi na gruncie germańskim, najmniej odpowiednim jest dla nas. Jeden lub dwa domy wzniesione w tym stylu, mogą urozmaicić ulice miasta; naśladowania jednakże, i silenia się na projektowanie elewacyj przypominających nowo wzniesione domy niemieckie, nie można poczytać za odpowiednie.

Zaznaczyć jeszcze należy budowę nowej oficyny dla zakładu hr. *Platerówny* przy ulicy Pięknej (№ 24), według projektu bud. *Oczkowskiego*, oraz domy przy placu Muranowskim i przy ulicy Nalewki, wzniesione według projektu bud. *Marcelego Plebińskiego*, wyróżniające się przy skromnem ozdobieniu, proporcyą harmonijną.

Z pomiędzy domów rozpoczętych w roku zeszłym, należy przedewszystkiem wspomnieć o wielkim domu przy ulicy Trembackiej, zbudowanym dla towarzystwa akcyjnego *K. Scheiblera* z Łodzi, według projektu i pod kierunkiem bud. *Edwarda Lilpopa*. Dom ten, zapełniając puste place przy ulicy Trembackiej, wypełni i przyozdobi rozszerzoną część tej ulicy, i do największych domów w mieście należeć będzie. Szczegółowy opis tego domu, podamy w roku przyszłym, po zupełnem jego wykończeniu.— Nowo zbudowane domy przy ulicach: Sierakowskiej, Gęsiej, Dzikiej, Bagno, Twardej, Pańskiej, Hożej i Wilczej, jako wzniesione w celach spekulacyi, ozdobione są po większej części skromnie.

Zaznaczyć należy przy tej sposobności, iż bogate zdobienie elewacyj frontowych, często niesmaczne i nieodpowiednie, z użyciem na członkowania i ozdoby tychże dawnych modeli, często nieudatnie przerobionych, jako nie ściągające kupców na domy wyróżniające się przepełnieniem ozdobami gipsowami, zostało zarzucone nawet przez spekulantów wznoszących domy na sprzedaż.

W końcu, nadmieniamy, iż za rogatką wolską, na posesyi zwanej Glinianką mi, p. *Machlejd* wzniósł obszerne słodownie i mielcuchy.

Zmniejszenie ruchu budowlanego uwydatniło się także i w miastach prowincyonalnych.

W **Łodzi**, ruch budowlany zaczął się nieco ożywiać w roku sprawozdawczym. Wzniesiono tam kilka nowych fabryk lub też odbudowywano zniszczone przez pogorzele.— P. *Meyer*, wybudował kilka domów na swoich posesyach, według projektu budowniczego m. Łodzi, *Hilarego Majewskiego*.— Synagogę wykończano wewnątrz.— Przy nowym kościele Ewangielicko-Augsburskim, wzniesionym przed kilku laty, mają być stawiane w roku bieżącym budowle przeznaczone dla kapłanów i służby kościelnej.— Budowa drugiego

kościoła katolickiego, w miejsce istniejącego drewnianego pod wezwaniem Wniebowzięcia Najświętszej Maryi Panny, uchwalona przez parafian, rozpoczętą zostanie według projektu bud. *Konstantego Wojciechowskiego*, zgodnie ze szkicami podanemi w zeszycie październikowym „Przeglądu" z r. 1886 (str. 239).

Towarzystwo akcyjne zakładów *Karola Scheibler'a*, zamierza wznieść swoim kosztem gmach na gimnazyum.— Na cmentarzu Ewangielicko-Augsburskim wznosi się mauzoleum dla ś. p. *Karola Scheibler'a*, według projektu i pod kierunkiem bud. *Edwarda Lilpopa*. Budowa ta zaprojektowana w stylu ostrołucznym niemieckim, mająca służyć zarazem jako przedpogrzebowa kaplica gminy, po wykończeniu, zaliczoną będzie do ozdobniejszych i celniejszych w kraju, ze względu na materyał użyty do budowy— przeważnie kamień ciosowy. Opis kaplicy podamy w „Przeglądzie" po wykończeniu budowy.—Budowla wzmiankowana w sprawozdaniu z ruchu budowlanego w r. 1884, przeznaczona na lokal zabaw publicznych, i nazwana „domem koncertowym" została wykończoną, i wyróżnia się dość pięknem wnętrzem sali koncertowej i frontem imponującym; posiada jednakże nieco przykre schody prowadzące do lóż i galeryj i niewygodnie urządzoną szatnię.—Przewidywane jest powiększenie, po odpowiedniem przebudowaniu, dworca kolejowego d. ż. Fabryczno-Łódzkiej, którego niedogodny rozkład wewnętrzny, oraz szczupłość pomieszczeń, wywołują uzasadnione zażalenia,— jako też, budowa domu mieszkalnego dla urzędników drogi.—Urządzenie kolei konnej nie wyszło dotąd z dziedziny projektów. — Prowadzone są też na gruncie pomiary i studya, w celu zaprojektowania prawidłowej kanalizacyi i urządzeń wodociągowych dla miasta.

W **Piotrkowie**, wzniesiono w roku zeszłym gmach dla Dyrekcyi Szczegółowej Towarzystwa Kredytowego Ziemskiego, według projektu budowniczego Dyrekcyi Głównej, *Bąkowskiego*. Opis tej budowli, odkładamy do ukończenia takowej, w roku bieżącym.

W **Częstochowie**, reparacya murów klasztornych prowadzi się starannie i umiejętnie.— Wyrestaurowano nadto kilka domów mieszkalnych, i wzniesiono w okolicy podmiejskiej kilka budowli fabrycznych.—Lokal kasowy miejscowego oddziału Banku Państwa, został przerestaurowany ze względów bezpieczeństwa.

Budowa nowego ratusza w **Kaliszu**, ma być rozpoczętą w roku bieżącym, według planów budowniczego gubernialnego, przesłanych do zatwierdzenia do Petersburga.—Budynek miejscowego oddziału Banku Państwa został przebudowany.

Przebudowę starożytnej katedry we **Włocławku**, prawie już ukończono. Górne piętra wież, z zakończeniem, wzniesiono według projektu bud. *K. Wojciechowskiego*, w stylu i z uwzględnieniem motywów istniejącej katedry. Uzupełnione wieże, o wysokości ogólnej, po nad ziemią, wynoszącej 121 łokci, najwyższe w Królestwie, śmiałe i harmonijnie uproporcyonowane, do ważniejszych dzieł sztuki wykonanych ostatniemi laty, zaliczyć należy. — Po wzniesieniu projektowanej kruchty, wnętrze świątyni ma być odnowione i artystycznie w stylu ówczesnym pomalowane.— Opisana restauracya katedry, dokonywana kosztem ks. arcybiskupa warszawskiego *Popiela*, po ukończeniu takowej, pozostawi następnym pokoleniom pomnik dawnego budownictwa dopełniony i wykończony podług wszelkich wymagań sztuki, przy hojnem udzielaniu funduszów koniecznych na przebudowę.

W **Kielcach** wzniesiono kilka nowych domów, oraz odnowiono gruntownie wiele istniejących budowli. Restauracya i powiększenie kościoła *S. Wojciecha*, prowadzi się odpowiednio do posiadanych funduszów.

Radom, po przeprowadzeniu drogi Dąbrowskiej, wzrasta. Wznoszą się domy mieszkalne przy drodze łączącej miasto ze stacyą, a krzątają się też tam około przebudowy miejscowej katedry. Lokal resursy w połączeniu z teatrem, ma być powiększony.

Lublin pozyskał gmach teatralny, jakiego nie posiada żadne z miast prowincyonalnych, — dogodniejszy i nieco większy od warszawskiego teatru Rozmaitości. Budowla ta, wzniesiona według projektu budowniczego warszawskiego *Karola Kozłowskiego*, nie wykończona jeszcze na zewnątrz, lecz wewnątrz ozdobiona, należy do piękniejszych w kraju. Stawiane są zarzuty co do wadliwego urządzenia schodów, lecz urządzenie to jest podobno wynikiem figury placu budowy. — Lokal resursy, w części dopiero wybudowany, ma być uzupełniony w roku bieżącym.— Nowy *szpital dla starozakonnych*, wykonany według projektu budowniczego miasta *Jaszyńskiego*, zaleca się zarówno wewnętrznym układem i uwzględnieniem warunków hygieny, jako i starannością wykonania. — Gmach miejscowego *oddziału Banku Państwa* został przebudowany, z nadbudowaniem piętra na budowli istniejącej.—Budowle *więzienia*, przerobione niegdyś z zabudowań b. Zamku Lubelskiego, mają być przebudowane i powiększone, a nadto wzniesiony zostanie oddzielny budynek dla administracyi, zaprojektowany w stylu budowli istniejących, przez bud. *Jaszyńskiego*.

Wewnętrzna restauracya kaplicy zwanej królewską, przy katedrze w **Płocku**, została rozpoczętą i przeprowadza się umiejętnie i starannie na koszt pewnej pobożnej osoby.— Nadto, wzniesiono w Płocku nowy bazar, dla sprzedaży artykułów spożywczych, oraz buduje się jeden dom nowy.

Łomża zaniepokojoną została zrysowaniem się sklepień katedry miejscowej. Umiejętna restauracya dokonana przez budowniczych warszawskich *Zygadlewicza* i *Hinza*, usunęła niebezpieczeństwo dalszych uszkodzeń. — Restauracya gmachu gimnazyum żeńskiego, oraz przebudowa gmachu oddziału Banku Państwa, i budowa nowego szpitala, zostały przeprowadzone według projektów i pod kierunkiem budowniczego *F. Nowickiego*.

Kościół w **Kutnie**, wznoszony według projektu bud. *K. Wojciechowskiego*, został wykończony wewnątrz prawie w zupełności.

Zakład starców i kalek w **Górze Kalwaryi**, został gruntownie przerestaurowany, kosztem przeszło 20 000 rubli, według projektu bud. *A. Bema*.

W uzupełnieniu powyższego sprawozdania, zaznaczamy wykonanie następujących robót:

Wykończenie kościoła w **Tuchowiczu**, zaprojektowanego przez bud. *Hirszla*, zostało dokonane.

Kościół w **Kadzidle**, odznaczający się niepomierną grubością murów, został prawie w zupełności wykończony wewnątrz.

Wykończenie kościoła w **Zerznie** pod Warszawą, prowadzone jest w miarę posiadanych funduszów.

Wieże kościoła w **Rokitnie**, zostały uzupełnione, wzniesieniem zakończeń wież według projektu bud. *K. Wojciechowskiego*.

Budowle dawnego klasztoru OO. Bernardynów w **Czerniakowie** pod Warszawą, przerobiono w części na pomieszczenie pensyonarzy czerwonego krzyża, według projektu bud. *Oswalda*.

Wzniesiono również wiele dworów dla zamożnych obywateli ziemskich,— wyrestaurowano sporą ilość takowych, i wzniesiono lub wyrestaurowano liczne zabudowania plebańskie.

Włościanie wznoszący nowe sadyby, starają się budować takowe nieco wyższe od dawnych, z większem uwzględnieniem warunków wygody, przy urządzaniu większych okien i wyższych drzwi,—słowem, nawet w budowie domów włościańskich,— zaznaczyć należy pewien postęp.

Z. Kislański.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Siły wewnętrzne belek prostych, przez d-ra *Winkler'a*. Wydanie III-e. Wiedeń 1886. (Aeussere Kräfte der Balkenträger).

Trzecie wydanie powyższego znakomitego dzieła *Winkler'a*, różni się na tyle od wydań poprzednich, że zasługuje na wzmiankę obszerniejszą. Wydanie drugie wyszło przed 13 laty; od tego czasu, teorya mostów, postąpiła już tak dalece, że nawet sposób dowodzenia musiał być zmienionym w wydaniu ostatniem. Z tego powodu, sprawozdanie nasze, mające na celu zwrócenie uwagi czytelników „Przeglądu"

na ważniejsze zmiany uwydatniające postęp, będzie może na czasie.

Prof. *Winkler* poprzedza właściwą osnowę swego dzieła, krótkim poglądem historycznym na rozwój statyki budowli i teoryi mostów, w ciągu wykładu zaś, podaje notatki, w których wymienia autorów którzy po raz pierwszy podali odnośny dowód lub twierdzenie.

Następnie, zastanawia się autor dłużej nad podziałem belek według sposobu ich podparcia, i omawia działanie łożysk kolebkowych i wałkowych, oraz znamiona wyznaczalności statycznej belki,—streszczając, odnośne prace *Toeppl'a*, *Weyrauch'a* i *Faver'a*.

W dalszym ciągu dzieła, prof. *Winkler* mówi o liniach wpływowych w ogólności i o najniekorzystniejszem położeniu układu ciężarów skupionych, dla rozmaitych kształtów linii wpływowej. Nowem jest tu znamię dla najniekorzystniejszego położenia, gdy linia wpływowa jest trójkątem ściętym. Przy wyznaczaniu największych sił zewnętrznych posługuje się *Winkler* wszędzie liniami wpływowemi i to tak przy belce zwykłej, jak i przy ciągłej, przegubowej.

W wydaniu drugiem, autor omawiał oddzielnie: belkę ciągłą o przekroju stałym, i o przekroju zmiennym. Obecnie, prof. *Winkler* rozważa obydwa przypadki równocześnie, co jednakże nie przyczynia się bynajmniej do łatwiejszego zrozumienia rzeczy. Zrównania zasadnicze, wywodzi autor, w nowem wydaniu, na podstawie prawa pracy przygotowanej; wywód ten, może krótszy od dawniejszego, jest za to trudniejszym do zrozumienia.

Przy końcu rozdziału o belce ciągłej, znajdujemy wstawione 2 paragrafy: o belce ciągłej na podporach sprężystych i o belce ciągłej podpartej. Autor wskazuje tu sposób uwzględnienia wpływu poddawania się podkładów, na wytrzymałość szyny kolejowej, oraz podaje obliczenia podkładów podłużnych.

Następnie, spotykamy się z nowym rozdziałem p. n. „*Połączenie belki prostej z wielobokiem prętów*". Autor oblicza natężenia w tym wypadku, także za pomocą linij wpływowych.

Dalej, podaje autor obliczenie tylko analityczne, sił zewnętrznych dla belki rozporowej trójkątnej i trapezowej.

W ostatnim rozdziale omawia autor ugięcie belek, ale tylko o tyle, o ile to potrzebnem jest ze względu na próby obciążenia mostów, a więc pionowe przesunięcie punktów belki. I tu znowu, zastosowuje autor twierdzenie o pracy przygotowanej.

W dodatku, spotykamy się z wyznaczeniem ciężaru zastępczego na podstawie linij wpływowych. O pracy tej, oddzielnie wydanej, już dawniej zdawaliśmy sprawę.

To są, w krótkości zestawione, rozszerzenia i uzupełnienie wydania drugiego. Widzimy, że autor nietylko uwzględnił wielki postęp umiejętności ostatnich lat trzynastu, ale także sam posunął naukę naprzód.

Dwie tylko, drobne wprawdzie rzeczy, niemile uderzają czytelnika. Najprzód, zaniechał prof. *Winkler* swego zwyczaju podawania obok niemieckich nazw technicznych, francuskich i angielskich. Czyż znajomość literatury technicznej francuskiej i angielskiej jest już teraz dla niemców zbyteczną?— Druga uwaga moja odnosi się do tego, że autor odstąpił od zasad znakowania, uchwalonych przez komitet przedstawicieli szkół politechnicznych niemieckich, do którego zresztą, sam należał.

Dwie te zmiany, z któremi pogodzić się nie możemy, nie zmniejszają oczywiście wartości dzieła, które też czytelnikom „Przeglądu" gorąco polecamy.

Maksymilian Thullie.

NOWE KSIĄŻKI.

Francuskie, za listopad i grudzień 1886 r. i styczeń 1887 r.

Boudet de Pâris (le Dr M.). — La Photographie sans appareils pour la reproduction des dessins, gravures, photographies et objets plans quelconques. Avec 10 planches. Gr. in-8. *Doin.* 3 fr. 50.

Bournand (F.).—Les Arts et les artistes de la Renaissance italienne. Avec 18 gravures hors texte. Gr. in-8. *Bernard.* 10 fr.

Colson (R.).—La Photographie sans objectif. Applications aux vues panoramiques, à la topographie, aux vues stéréoscopiques. — In-12. *Gauthier-Villars.* 1 fr 75.

Debauve (A.). — Procédés et matériaux de construction. Tome III: Quatrième partie: Matériaux de construction. Pierres, chaux et mortiers, etc. Gr. in-8 avec atlas in-4 de 39 planches. *Dunod.* 35 fr. Sera complet en 4 tomes.

Gaudin (P.) et J *Zuber.*—Le Chemin de fer métropolitain. Avec une carte. 10 planches et 38 figures. Gr. in-8. *Baudry.* 6 fr.

Guillaume (E.). — L'Histoire de l'art et de l'ornement. In-8 illustré. *Delagrave.* 3 fr.

Haton de la Goupillière. — Cours de machines. Tome I, premier fascicule. Hydraulique et moteurs hydrauliques. Gr. in-8. *Dunod.* 15 fr.

Hauser (A.).— Cours de construction navale, professé à l'École d'application du génie maritime. — Un vol. in-4 de texte et 1 vol. gr. in-4, contenant 340 planches en cart *Bernard.* 80 fr.

Moutier (J.). — Cours abrégé de physique. Matières d'enseignement de la classe des mathématiques spéciales. Avec 624 figures et 1 planche. Gr. in-8. *Dunod.* 17 fr. 50.

Nansouty (Max de).—L'Année industrielle. Revue des progrès industriels et scientifiques. Première année, 1887. In-12 illustré. *Tignol.* 3 fr. 50.

Pascal (M.).—Traité pratique des ponts métalliques. Calcul des poutres et des ponts par la méthode ordinaire et par la statique graphique. Avec 106 figures dans le texte et un atlas de 12 planches. Gr. in-8. *Baudry.* 12 fr.

Tissandier (G.).—Recettes et procédés utiles. In 16. *Masson.* 2 fr. 25.

Uhland.— Traité de machines à vapeur avec distribution par tiroirs, sans mécanisme de précision. Exposé du développement, des progrès et des principes de construction de ces machines. Édition française revue et annotée. Un vol. de texte in-4 et un vol. de 40 planches in-folio. *Bernard.* 50 fr.

Niemieckie, za styczeń 1887 r.

(Ceny w markach).

Adamy, R., Architektonik auf historischer u. ästhetischer Grundlage. 2. Bd. Architektonik d. Mittelalters 2. Abth. Architektonik d. muhamedan. u. roman. Stils. 2. Hälfte. Hannover, *Helwing's* Verl. 7.

Burmester, L., Lehrbuch der Kinematik. 1. Bd. Die ebene Bewegg. 2. Lfg Leipzig, *Felix.* 18.

Dobel, E., Kanalisation Anlage u. Bau städt. Abzugscanäle u. Hausentwässergn. Stuttgart. *Kohlhammer.* 4,80.

Gropius & Schmieden, das neue Concerthaus zu Leipzig 12. Lichtdr.-Taf. Ausg. in Mattdruck f. Architekten Fol. Leipzig, *Dorn & Merfeld.* In Mappe. 12

Havestadt, Ch., die Dock- u. Hafenanlagen in Liverpool u. Birkenhead. 4. Berlin. *Ernst & Korn.* 3.

Klasen, L., Grundriss-Vorbilder v. Gebäuden aller Art. 7 — 9. Abth. 4. Leipzig, *Baumgärtner.* geb. 29.

7. Gebäude f. Vereine, f. Concerte u. Vergnügungen. 10.— 8. Wohlthätigkeitsanstalten. 4. — 9. Gebäude f. Verwaltungszwecke. 15.

Launhardt, W., Theorie d. Trassirens. 1. Hft. Die kommerzielle Trassirg 2. Aufl. Hannower, *Schmorl & Seefeld.* 3.

Mohr, E., Die Stauanlage in der Spree bei Charlottenburg im Zuge der canalisirten Unterspree. 4. Berlin, *Ernst & Korn.* 6.

Nonne, technische Mittheilungen d. Vereins f. die bergbaulichen Interessen im Oberbergamts-Bezirk Dortmund. (1. Hft.) 4. Berlin. Freiberg, *Craz & Gerlach.* geb. 15.

Ornamentenschatz, der. Ein Musterbuch stilvoller Ornamente aus allen Kunstepochen. Mit erläut. Text v. H. *Dolmetsch.* Fol. Stuttgart, J. *Hoffmann.* geb. 25.

Pick, S., die künstlichen Düngemittel. 2. Aufl. Wien, *Hartleben.* 3,25.

Portig, G., angewandte Aesthetik in kunstgeschichtlichen u. aesthetischen Essays. 2. Bde. Hamburg, J. F. *Richter.* 8.

Schneider, F., der Dom zu Mainz. Geschichte u. Beschreibg. d. Baues u. seiner Wiederherstellg. Berlin, *Ernst & Korn.* n. 6.

Schulz, W., der Verwaltungsdienst der königl. preussischen Kreis-u. Wasser-Bauinspektoren. 2. Aufl. Berlin, *Ernst & Korn.* geb. 8.

Schultz, G., die Chemie d. Steinkohlentheers m. bersond. Berücksicht. der künstlichen organischen Farbstoffe. 2. Aufl. 1. Bd. Die Rohmaterialien. Braunschweig, *Vieweg & Sohn.* 26.

Taschenbibliothek, deutsche bautechnische. 5. u. 6. Hft. Leipzig, *Scholtze.* 6. Der Schulhausbau in bezug auf konstruktive Gestaltung u. praktische Gesundheitspflege v. *Hittenkofer.* 2. Aufl.

Uhlich, P., die Hebmaschinen. 1. Tl. 4. Dresden, *Knecht.* 4.

Vierteljahrsschrift üb. die Fortschritte auf dem Gebiete der Chemie der Nahrungs- u. Genussmittel, der Gebrauchsgegenstände, sowie der hierher gehör. Industriezweige. Hrsg. v. A. *Hilger*, R. *Kayser*, J. *König*, E. *Sell*. 1. Jahrg. Das J. 1886. 1. u. 2. Hft. Berlin, *Springer*. 5.

Wasserbau, der, an den öffentlichen Flüssen im Königr. Bayern, e. hydrograph. Beschreibg. der Hauptflussgebiete, sowie e. systemat. Darstellg. der Leistgn. im Wasserbauwesen Bayerns nach den verschiedenen Stufen der Entwickelg. bis zum gegenwärt. Stande. Hrsg. v. der K. Obersten Baubehörde im Staatsministerium d. Inneren. 2. Lfg.: A. Donaugebiet. II. Abth. Iller u. Lech m. Wertach. III. Abth.: Isar m. der Amper u. der Loisach. 4. München, *Kellerer*. 14.

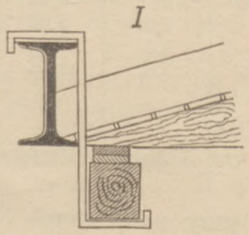
Wszystkie powyższe dzieła są do nabycia za pośrednictwem księgarni *E. Wendego* i *S-ki* (Krak. Przedm. Nr. 412).

PRZEGLĄD
WYNALAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

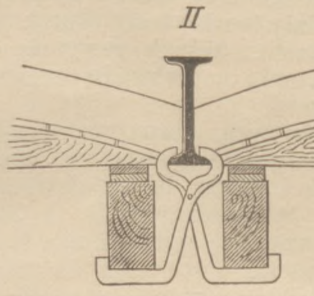
BUDOWNICTWO.

Nowe sposoby ładowania krążyn, pod sklepienia na belkach żelaznych. Wykonanie sklepień kapiastych pomiędzy belkami żelaznemi, może być bardzo ułatwione przez użycie *haków żelaznych* (szkic № I), zawieszonych na górnej podeszwie belek i dźwigających na dolnem swem zagięciu łaty poziome, na których wspierają się końce krążyn drewnianych. Przy użyciu tego rodzaju haków, można zaoszczędzić podwaliny i słupy podpierające rusztowanie sklepienia, jako w tym razie niepotrzebne.— Tenże sam cel, mają wprowadzone niedawno w użycie *kleszcze nożycowe*, przedstawione na szkicu № II. Osadza się je na belkach żelaznych, w odstępach wynoszących około 2 *m* (6,5 stóp ang.), w ten sposób, że obejmują one górnemi zakrzywionemi końcami dolną podeszwę belki, a na dolnych, poziomo zagiętych hakach, dźwigają łaty sklepienne, na których wspierają się krążyny drewniane. Użycie powyższych kleszczy jest b. korzystnem, gdyż koszt ich nabycia pokrywa się prędko oszczędnością osiągniętą na materyale i robociznie, jakich by stawianie zwykłego rusztowania wymagało.

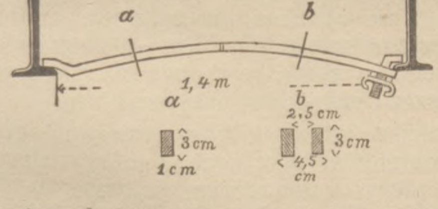
I



II



III



Najkorzystniejszy jednakże przyrząd do zasklepiania odstępów między belkami żelaznemi, stanowią *krążyny żelazne*, przedstawione na szkicu № III. Krążyny te, wykonane z żelaza kutego, mogą być zastosowane do rozmaitych odległości pomiędzy belkami, poczynając od 0,85 *m* do 1,4 *m*. (2,8 do 4,6 stóp. ang.). Łuk krążynowy składa się w jednej połowie swej długości, z żelaza płaskiego mającego $^{3}/_{1}$ *cm* (1,2/0,4 cali ang.) w przekroju, którego zagięty koniec służy do oparcia łuku na dolnej podeszwie belki,— w drugiej zaś połowie, z dwóch sztabek płaskich, takichże samych wymiarów jak w pierwszej połowie, oddalonych od siebie na 2,5 *cm* (1 cal ang.) W przedziale pomiędzy temi sztabkami, może się posuwać tam i napowrót, hak ze śrubą na jednym ze swych końców, służący do oparcia łuku żelaznego na dolnej podeszwie drugiej belki. Stosownie do danej odległości pomiędzy belkami żelaznemi, na których mamy sklepić, można hak ruchomy przesunąć i w pewnem położeniu, za pomocą śruby przytwierdzić; jeden więc i ten sam łuk krążynowy, może być użyty przy wielu rozmaitych odległościach pomiędzy belkami żelaznemi.— Ciężar jednej takiej krążyny żelaznej wynosi około 7 *kg* (17 funt. ross.), cena więc jej nie może być znaczną.—Przy użyciu tego rodzaju krążyn żelaznych, ładowanie sklepień dokonywa się najprościej i najtaniej, gdyż nie zachodzi potrzeba przyrzynania krążyn drewnianych, ani też stawiania rusztowań.

(Deut. Bztg. Nr. 100/86). *J. Hh.*

ELEKTROTECHNIKA.

Nowe ogniwo galwaniczne pomysłu inż. K. Sosnowskiego[1]). Pomimo bardzo licznych kombinacyj chemicznych, które mogą być zużytkowane do wytwarzania prądów galwanicznych, mało jest takich ogniw które czynią zadość wymaganiom praktyki. Z pomiędzy ogniw o małym oporze wewnętrznym, o wysokiej sile elektromotrycznej, a zatem i o znacznem natężeniu prądu, wyróżniały się dotąd wysoką siłą elektromotryczną, względną stałością, oraz oszczędnością— typy dawniejsze *Bunsen'a* i *Poggendorff'a*.

Doświadczenia miernicze p. *Meylan'a* [2]), dokonane w końcu roku zeszłego, stwierdziły, że ogniwo inż. *Sosnowskiego* posiada wyższą siłę elektromotryczną i większą jeszcze stałość aniżeli dwa powyżej wymienione typy, a. m. przy natężeniach prądu wynoszących od 1,3 do 1,5 Ampèrów. Z tego powodu, streszczam poniżej główniejsze dane miernicze, dotyczące wynalazku naszego ziomka.

Ogniwo inż. *S.* składa się z naczynia napełnionego roztworem (1500 cm^3) potażu gryzącego lub takiejże sody, o gęstości 30° *B.*, w którym zanurzony jest cynk, o powierzchni czynnej 750 cm^2, stanowiący biegun ujemny. Cynk nie jest amalgamowanym, gdyż, w tym stanie zużywa się on mało, o ile obwód nie jest zamknięty. Naczynie zewnętrzne obejmuje walec gliniany (piankowy), mieszczący koks (biegun dodatni) oraz 560 cm^3 cieczy, o gęstości 24,5° *B.*, składu następującego:

250 cz. na objętość, NO_3H (kw. azotny, 36° *B*),
250 „ H_2SO_4 (kw. siarczany, 26° *B.*, czyli $^1/_4$ obj. H_2SO_4, o 66° *B.* + $^3/_4$ obj. H_2O),
250 cz. na objętość HCl (kw. solny),
250 „ H_2O (woda).

Siła elektromotryczna ogniwa potasowego lub sodowego inż. *S.*, wynosząca zaraz po jego zestawieniu, około 2,39 Woltów, jest wyższą [3]) od sił elektr. ogniwa *Bunsen'a* (1,87 Wolt.) i ogn. chromowego *Poggendorff'a* (2 Wolt.). Wiadomo[4]), że siła elektromotryczna może być też obliczoną teoretycznie, o ile wiadome są reakcye chemiczne i termiczne, które zachodzą wewnątrz ogniwa.

Według p. *Meylan'a*, w ogniwie potasowem odbywają się równocześnie reakcye następujące:

$$Zn \,|\, 4KOH \,|\, 2NO_3H = ZnO.K_2O + 2H_2O + 2NO_3K + 2H \quad . . (1)$$
$$2NO_3H + 3H_2SO_4 + 6H = 3H_2SO_4 + 2NO + 4H_2O. \quad . . (2).$$

Zatem, na jeden atom (lub 1 *g*) wydzielonego (1), i pochłoniętego (2) wodoru (H), rozpuszcza się połowa wagi atomowej cynku (czyli 32,5 *g* Zn). Otóż, redukując zrównania chemiczne (1) i (2) do 1 *g* wodoru (czyli do 32,5 *g* cynku), oraz obliczając ilość ciepłostek według wiadomych danych termicznych, wnioskujemy, że połączenie potażu z kw. azotnym spowodowuje wywiązanie się 14 400 gramostopni, połączenie cynku z potażem—31 600 gramostopni, a pochłanianie wodo-

[1]) Patent francuski wydany w d. 12 kwietnia 1886 r. (N. 175 415).

[2]) Por. czasopismo „Lumière Electrique" z r. 1886. Zesz. 51, str. 543.

[3]) *Goodman* zestawił w r. 1847 jeszcze energiczniejszą kombinacyę chemiczną, wydzielającą siłę elektrom. 3,4 Woltów, ale ogniwo to jest zbyt nietrwałe i kosztowne (por. przekł. fizyki *Daniell'a*, str. 710).

[4]) Por. przekłady polskie: *Everett'a*, str. 143; *Silv. Thompson'a*, § 414, i *Daniell'a*, str. 762.

ru przez kw. azotny (z wydzielaniem dwutlenku azotu)— 8600 gramostopni. Ogółem więc, przy wydzieleniu 1 *g* wodoru, otrzymujemy 54 600 ciepłostek, czyli 54 600.42.10⁶ *erg*.

Prąd o jednostce natężenia (w układzie elektromagnetycznym [c. g. s.]) wydziela na sekundę 0,000105 *g* wodoru, a więc dla otrzymania 1 *g* wodoru co 1″ potrzebny jest prąd o natężeniu (c. g. s.) $= \frac{1}{0,000105}$. Jeżeli tedy, oznaczymy przez *E* siłę elektromotryczną ogniwa potasowego, w jednostkach (c. g. s.), i zastosujemy prawo zrównania energii (*Helmholtz'a*), naówczas otrzymamy

$$E \cdot \frac{1}{0,000105} = 54\,600 \,.\, 42 \,.\, 10^6,$$

czyli $E = 2,4 \,.\, 10^8$ (c. g. s.) = 2,4 Woltów.

W tym razie, wynik obliczenia teoretycznego, zgadza się dość ściśle z doświadczeniem bezpośrednim. Inż. *Sosnowski*, używał też, przy pierwszych swych próbach, węglanu potażu zamiast potażu gryzącego, ale otrzymał naówczas siłę elektromotryczną mniejszą o 0,5 Wolt'a.

Do pomiarów porównawczych z ogniwem inż. *S.*, posługiwał się p. *Meylan* ogniwem *Bunsen'a* o składnikach następujących: biegunem ujemnym był cynk *amalgamowany*, o powierzchni czynnej 750 *cm*², zanurzony w 1500 *cm*³ rozcieńczonego kwasu siarczanego o 11,5° *B.* (3 obj. H_2SO_4 o 66° *B.* + 33 obj. H_2O). Biegunem dodatnim był koks, o powierzchni 700 *cm*², zanurzony w 425 *cm*³ kw. azotnego o 36° *B.*— W ciągu doświadczeń, posługiwano się również ogniwem chromowem, które posiadało elektrody jednakowe, t. j. cynk amalgamowany (610 *cm*²), zanurzony w 500 *cm*³ rozcieńczonego (1/10) kwasu siarczanego, oraz koks zanurzony w 1650 *cm*³ cieczy składającej się z 200 *g* dwuchromianu potażu, z 425 *cm*³ kwasu siarczanego i z 1300 *cm*³ wody.— Przy zestawieniu wniosków porównawczych, pomiary wewnętrznego oporu ogniwa chromowego były mnożone przez spółczynnik 0,81, ze względu na nieco mniejsze wymiary tego ogniwa w stosunku do wymiarów dwu innych typów próbnych.

Metoda miernicza p. *Meylan'a* polegała na zamknięciu dwu biegunów każdego ogniwa, przewodnikiem zewnętrznym o wiadomym oporze *R*. Równocześnie odgałęziono od tych samych biegunów drugi obwód, w który włączono woltmetr *Deprèz - d'Arsonval'a*, o oporze około 2500 *Ohmów*. W tych warunkach, iloraz z różnicy potencyałów *P* odczytanej na woltmetrze, przez wiadomy opór *R*, oznaczał natężenie prądu *J*, który przepływał w ogniwie i w przewodniku. W chwili następnej, przerywano przewodnik za pomocą klucza, a odczytana naówczas różnica potencyałów *P'* mogła być zrównaną z wielkością siły elektromotrycznej *E* ogniwa, a to ze względu na olbrzymi opór woltmetru. Tym sposobem, opór wewnętrzny *r* ogniwa, może być obliczony ze wzoru *Kirchhoff'a*:

$$\frac{(E - P)}{r} = J, \qquad \text{czyli } r = \frac{(P' - P)\,R}{P}.$$

Wprzęgając coraz mniejsze opory *R*, p. *Meylan* przeprowadził trzy szeregi pomiarów porównawczych, przy wzrastających natężeniach prądu, a. m. wypróbował on wszystkie baterye przy natężeniach: 1) od 1,3 do 1,5 *Ampèrów* (prądy właściwe dla lampek żarowych), 2) od 6 do 8 *Ampèrów* (prądy odpowiednie dla lamp łukowych), i 3) powyżej 20 *Ampèrów* (prądy stosowane do motorów t. j. do dynamomaszyn obsługujących balony sterujące).

Główne wyniki doświadczeń p. *Meylan'a*, zestawiłem w 2-ch poniżej podanych tabliczkach:

1) *Natężenie prądu od 1,3 do 1,5 Ampèrów.*

Pomiary	Ogniwa: inż. *Sosnowskiego* potasowe	Ogniwa: inż. *Sosnowskiego* sodowe	*Bunsen'a*	chromowe
A) *Siła elektromotryczna* (w *Woltach*) . . . po 15′ . .	2,39	2,35	1,87	2,0
po 24 godz.	2,3	2,26	1,77	1,88
po 30 godz.	2,26	2,23	1,73	1,86
Spadek s. el. w % po 24 godz.	3,7%	3,8%	5,3%	6%
B) *Opór wewnętrzny* (w *Ohmach*) po 15′ . .	0,066	0,062	0,04	0,19
po 30 godz.	0,182	0,102	0,12	0,24
C) *Natężenie* prądu (w *Ampèrach*) . . . po 15′ . .	1,47	1,46	1,42	1,43
po 24 godz.	1,34	1,37	1,33	1,31
po 30 godz.	1,29	1,34	1,24	1,28
Spadek w % po 30 godz. .	12,24%	8,2%	12,7%	10,5%
D) *Energia wyzyskana* z ogniwa po 30 godzinach [1]) (w *Wattach-godzinach*)	100	98	70	75
E) *Skutek użyteczny* po 30 godzinach	0,93	0,96	0,95	0,85
F) *Spółczynnik użyteczny cynku* rozpuszczonego[2])	0,62	0,82	0,30	0,59
G) *Energia użyteczna*, (wyzyskana aż do spadku natężenia o 10%) w stosunku do 1 *kg* wagi ogniwa [3]) . . .	(po 25,2 godz.) 7500 *kgm*	(po 31,5 godz.) 9000 *kgm*	(po 28,2 godz.) 5400 *kgm*	(po 30,5 godz.) 6100 *kgm*

2) *Natężenie prądu od 6 do 8 Ampèrów.*

Pomiary	Ogniwa: inż. *Sosnowskiego* potasowe	Ogniwa: inż. *Sosnowskiego* sodowe	*Bunsen'a*	chromowe
A′) *Siła elektromotryczna* po 15′	2,31	2,27	1,85	1,89
po 6 godz.	2,26	2,2	1,75	1,7
Spadek w % po 6 godz. . .	2,1%	3%	5,4%	10,5%
B′) *Natężenie prądu* największe	6,2	6,0	7,52	7,08
po 6 godz.	5,6	5,1	7,16	5,5
Spadek w % po 6 godz. . .	9,7%	15%	4,8%	22%
C′) *Energia użyteczna* (wyzyskana aż do spadku 10% natężenia pierwotnego) w stosunku do 1 *kg* wagi ogniwa.	4800 *kgm*	3520 *kgm*	9180 *kgm*	2200 *kgm*

Nadmieniam jeszcze, że, przy natężeniach 3) prądu, wyższych od 20 *Ampèrów*, wszystkie trzy ogniwa wyczerpywały się nadzwyczaj szybko i dały bardzo mały skutek użyteczny (np. 0,13 po dwu godzinach). Wynik powyższy był do przewidzenia, ze względu na mały opór obwodu zewnętrznego (użytecznego).

Z powyższych danych liczbowych, można wyprowadzić główne wnioski następujące: Siła elektromotryczna ogniwa inż. *S.* jest nietylko wyższą, ale i stalszą od sił elektromotrycznych dwu innych typów. Przy natężeniu 1) od 1,3 do 1,5 *Ampèrów*, ogniwo sodowe okazało się najtrwalszem w natężeniu swego prądu, i najlżejszem, w stosunku do energii wyzyskanej; celowało ono nadto dobrem zużytkowaniem cynku. Natomiast, przy prądach bardzo silnych (od 6 do 8 *Ampèrów*), typ *Bunsen'a* zachowywał się najlepiej, a typ *chromowy*—najgorzej.

W porównaniu z ogniwem *Bunsen'a*, ogniwo inż. *S.* posiada wiele innych zalet praktycznych. I tak, oprócz lekkiej woni amoniakalnej, nie wydziela ono żadnych par trujących,— obywa się bez amalgamacyi cynku,—wymaga niestężonego kwasu azotnego, a nadto, jest ono oszczędniejsze od innych typów, zwłaszcza przy kombinacyi sodowej.

Sprawozdanie niniejsze kończę kilkoma uwagami ogólnemi. W obec spółzawodnictwa potężnych a tańszych prądów dynamomaszyny, baterye galwaniczne nie mają zasady bytu w wielkim przemyśle. To też bateryami posługują się wyłącznie pracownie naukowe i lekarskie, mniejsze urządzenia dla światła żarowego i galwanoplastyki, oraz silniki (dynamomaszyny), przeznaczone dla aerostatyki. Wszystkie ogniwa, dostarczające prądów o większem natężeniu, wyczerpują się szybko, i wymagają naówczas oczyszczenia i zestawienia ponownego. Żmudną tę czynność ułatwiają wprawdzie drążki lub lewary, które zastosowano przy niektórych bateryach do podnoszenia elektrodów lub do wylewania cieczy, ale przyrządy tego rodzaju nie są dość trwałe i oczekują dalszych udoskonaleń technicznych. Baterye ogniw słabszych, wolne są od wady którą zaznaczyliśmy powyżej. Wiadomo bowiem, że typy ogniw *Leclanche'a*, *Daniell'a*, *Lalande'a* i. t. d., które zasilają telegrafy, mikrofony,

---

[1]) Praca 1 *Watt'a* = 1 *Volt-Ampèr'a* $= \frac{1}{9,81}$ *kgm*, czyli 1 *Watt* w ciągu 1 godziny $= \frac{3600}{9,81}$ *kgm*.

[2]) Według prawa *Faraday'a*, prąd *J Ampèrów* rozpuszcza (co 1″) wagę *J* . 0,0003412 *g* cynku, czyli *J Ampèrów* w ciągu godziny rozpuszczają (1,226 . *J*) gramów cynku. Reakcya miejscowa zużywa jednak bezużytecznie wagę cynku *większą* od teoretycznej. Iloraz, z wagi teoretycznej przez wagę rzeczywistą, zowiemy „*spółczynnikiem użyteczności cynku*“.

[3]) Waga elektrodów i cieczy, *bez* wagi naczyń składających ogniwo.

dzwonki i. t. d. prądem przerywanym o małem natężeniu, mogą działać skutecznie (przy znacznym oporze zewnętrznym) przez rok cały, bez potrzeby rozbierania i odnawiania ich części składowych. *A. H.*

KRONIKA BIEŻĄCA.

Wystawa krajowa w Krakowie, we wrześniu 1887 r. [1]. Dyrektor wystawy, dr. *Faustyn Jakubowski*, odezwą z d. 7 b. m. i r. powiadomił redakcye dzienników warszawskich, iż wieść o odroczeniu wystawy ze względu na stosunki polityczne, jest fałszywą. Komitet wystawy czyni dalsze przygotowania i jest przeświadczony o tem, że przedsiewzięcie posiada wszelkie warunki powodzenia.

Instytut inżynierów komunikacyj, w Petersburgu. Na rok akademicki 1887/8, otwarte będą zapisy tylko na kurs III-i, gdyż dwa pierwsze kursy zniesione zostały w r. 1880.— Liczba wakansów, wynosi 60. — Stosownie do reskryptu p. Ministra komunikacyj z d. 16 lutego 1884 r., z ogólnej liczby wakansów przypada 55% na wychowańców zakładów naukowych okręgów moskiewskiego i petersburskiego, zaś 45% na 9 pozostałych okręgów naukowych w Państwie. Tym sposobem, na rok akademicki 1887/8, może się zapisać do Instytutu, z okręgów naukowych: charkowskiego, dorpackiego kaukazkiego, kazańskiego, kijowskiego, odeskiego, orenburskiego, wileńskiego i warszawskiego (Kr. Polskie), ogółem 27-iu studentów.— Egzaminy wstępne rozpoczną się w d. 20 sierpnia (s. s.). — Warunki przyjęcia do Instytutu, wyszczególnione są w obwieszczeniu podanem w № 7 z r. b. dziennika Ministeryum komunikacyj. —β—

Politechnika lwowska. Dr. *Placyd Dziwiński*, został mianowany profesorem matematyki na politechnice lwowskiej. „Czasopismo Techniczne" (№ 2 z r. b.) oczekuje, że nowy profesor, znany już z prac swoich w zakresie matematyki, przyniesie chlubę uczelni technicznej i zajmie godnie miejsce obok kolegi swego, d-ra *Zajączkowskiego*.

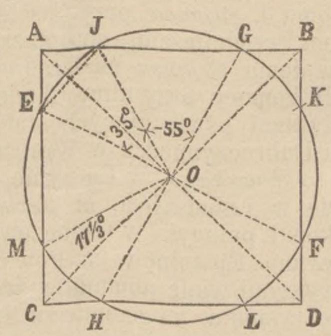
Wystawa naukowo - przemysłowa, w Jekatierynburgu. Uralskie towarzystwo przyrodników, którego prezesem jest naczelnik zakładów górniczych na Uralu, p. *Iwanow*, powiadomiło zagraniczne towarzystwa naukowe i przemysłowe, iż od dwóch lat czyni przygotowania, mające na celu urządzenie wystawy naukowo-przemysłowej odźwierciadlającej stan Syberyi i Uralu,— i że wystawa ta otwartą zostanie w *d. 27 maja r. b.* i trwać będzie do *27 września r. b.*— Dział górniczo-hutniczy wystawy, ma dać obraz wyczerpujący bogactw przyrodzonych Uralu i stanu przemysłu metalurgicznego tamże; miedzy innemi, dobywanie złota i platyny ma być uzmysłowione przez przedstawienie modeli wielkich wymiarów, a nadto, osoby zwiedzające wystawę, będą mogły przypatrzeć się oczyszczaniu tych cennych metali w pracowni państwowej.— Dział etnograficzny, uwidoczni na żywych okazach i manekinach, zwyczaje i obyczaje oraz stan kultury szczepów zamieszkujących Syberyę i Ural.—Towarzystwo przyrodnicze, objaśnia w liście swoim, iż podróż z Niżnego Nowgorodu do Permu, należy odbyć statkiem parowym (po Wołdze i Kamie), zaś z Permu do Jekatierynburga można się dostać górniczą dr. żel. uralską,—i że ceny jazdy będą znacznie obniżone dla osób zaopatrzonych w odpowiednie zaświadczenia, przez komitet wystawowy.— W czasie trwania wystawy, zamierzone są wycieczki do kopalń i hut *Demidowa*, do zakładów hr. *Steinbock-Fermer*, do kopalń złota w Berezowsku i. t. d.—Towarzystwo przyrodnicze, prosi wszystkie osoby posiadające bądź to modele, bądź tez rysunki i godne uwagi okazy dotyczące Syberyi i Uralu, a wreszcie i prace piśmiennicze, o przesłanie takowych na wystawę.—Przed kilkoma tygodniami, zarząd wystawy odniósł się również i do niektórych przemysłowców warszawskich o uczestniczenie w takowej.—Przy sposobności i na użytek osób interesowanych, wspomnimy, że dom komisowy istniejący w Warszawie pod firmą *S. Morzycki* i *S-ka*, ma swoją filię w Tiumeniu, że więc, zapewne, niektórych objaśnień co do stosunków miejscowych mógłby udzielić. —β—

[1] Por. zesz. lutowy Przegl. Techn. z r. b., str. 48.

Węgiel brunatny, pod Poznaniem. Na prawym brzegu r. Warty, tuż pod bramami Poznania, odnaleziono znaczne pokłady węgla brunatnego, który w samem mieście i jego okolicy, będzie mógł spółzawodniczyć skutecznie z węglem kamiennym górno-szląskim. Więcej szczegółów o powyższych pokładach, podamy w następnym zeszycie czasopisma naszego. —β—

D. ż. Zakaspijska, zbudowana przez organa Ministeryum wojny i pozostająca w zawiadywaniu tegoż ministeryum, ma 1005 wiorst długości.—W 1882 r., otwarty był ruch na przestrzeni pomiędzy Michajłowskiem, położonym nad m. Kaspijskiem, i stacyą Kizil-Arwat.—W 1886 r., w drugiej połowie lutego, otwarto najprzód oddział drogi od Kizil-Arwat do st. Kachki, 325 w. długi, a następnie, oddział od st. Kachki do Amu-Darii (Czardżuj) 438 w. długi, oraz bocznicę prowadzącą z Michajłowska do st. Azun-Ada, 25 wiorst długą.— Droga żelazna na przestrzeni Kachki-Merw, 119 w. długiej, odliczając święta, miała być zbudowaną w ciągu dni 30-u, łącznie z ułożeniem 7 wiorst torów na stacyach; średnio więc, batalion kolejowy budował dziennie po 4,5 wiorst drogi;— zaznaczyć jednakże należy, że tor ułożony jest na powyższej przestrzeni, w równinie.— Ponieważ d. ż. Zakaspijska, przecina na znacznej części swej długości, piaszczystą puszczę Kara-Kum, przeto obecnie jest miane na względzie, zastosowanie, w celu zabezpieczenia i wzmocnienia skarp plantu kolejowego, takich roślin i krzewów, które by mogły żyć w suchym piasku lotnym i znosić raptowne zmiany temperatury zachodzące częstokroć w ciągu tejże samej doby. W tym celu, Ministeryum wojny odniosło się do Towarzystwa leśnego, a nadto wysłało swego urzędnika do Algieru, który na miejscu ma robić odpowiednie badania. —β—

Oznaczenie wykreślne kwadratu, równoważnego (w przybliżeniu) danemu kołu. Przez środek O danego koła o promieniu r, przeprowadza się dwie prostopadłe do siebie średnice EF, GH, i od końców tychże średnic odcina się na okręgu koła łuki EJ, GK, FL, HM mające po 35°. Następnie, końce każdej średnicy łączy się liniami prostemi z końcami łuków odciętych od drugiej średnicy,— zatem E z M, G z J, F z K i. t. d. w sposób wskazany na szkicy obocznym. Te cztery proste, przecinając się w przedłużeniach, tworzą szukany kwadrat $ABCD$. Bok tego kwadratu $AB = 2AJ + JG$.



A ponieważ $JG = r\sqrt{2(1-\cos 55^\circ)} = 0{,}92348\,r$

zaś $AJ = \sqrt{\frac{EJ^2}{2}} = r\sqrt{1-\cos 35^\circ} = 0{,}42525\,r$

zatem $AB = (0{,}92348 + 2 \,.\, 0{,}42525)\,r = 1{,}77398\,r$

a więc powierzchnia kwadratu $AB^2 = 3{,}147005\,r^2$.

Przy takiej samej ilości cyfr dziesiętnych, dokładna długość boku kwadratu $r\sqrt{\pi} = 1{,}77245\,r$, zaś powierzchnia $\pi r^2 = 3{,}141593\,r^2$. Tym sposobem, bok kwadratu AB jest o $0{,}00153\,r$ większym od $r\sqrt{\pi}$, zaś powierzchnia jego jest o $0{,}005412\,r^2$ większą od πr^2. Przybliżenie takie, w wielu wypadkach, może okazać się wystarczającem.

Sposób powyższy może również służyć do wykreślnego oznaczenia koła, którego powierzchnia jest równą danemu kwadratowi. W tym celu, przy punkcie O przecięcia się przekątnych danego kwadratu $ABCD$, wykreśla się prostą, tworzącą kąt $17\frac{1}{2}^\circ$ z jedną z przekątnych np. z BC; część tej prostej zawarta pomiędzy O i punktem M jej przecięcia się

zbokiem kwadratu, jest promieniem koła szukanego; zatem *OM*=*r*. Niedogodności wyznaczania kąta $17\frac{1}{2}°$ można uniknąć przyjmując iż promień szukanego koła $= \frac{4}{5}$ połowy przekątnej kwadratu; o ile chodzi o zastosowania praktyczne, dokładność może być i w tym razie dostateczną, gdyż $\frac{4}{5}\,OM = 1{,}00265\,r$.

Boki kwadratu *ABCD* dzielą okrąg koła na 8 części, z których każde dwie przyległe mają się do siebie jak 11 : 7, zatem przy $r=1$, $\pi : 2 = 11 : 7$, czyli $\pi = \frac{22}{7}$.

Józef Kamiński.

Konkurs na projekt kościoła dla parafii praskiej m. Warszawy [1]). Ogólna liczba projektów, nadesłanych w terminie konkursowym, z Warszawy i z prowincyi, wynosi 25 (27).

NEKROLOGIA.

† **Józef Dietrich**, budowniczy, urodzony w r. 1820 w Warszawie, zmarł w d. 3 b. m, i r. Po ukończeniu b. liceum warszawskiego, z powodu iż objawiał niezwykłą zdolność do rysunku, przyjęty został przez budowniczego b. Banku Polskiego ś. p. *Gaya*, na pomocnika, w charakterze t. z. elewa budownictwa, współcześnie zaś uczęszczał na wykłady dla techników, które były urządzane staraniem b. Komisyi Rządowej Spraw Wewnętrznych i Duchownych. Następnie, pracował przy budowniczych, *Fridrichu* i *Lancim* (ojcu). — W 1846 r. mianowany został rewidentem technicznym przy b. Najwyższej Izbie Obrachunkowej, przeszedł następnie do Zarządu Intendentury, zaś w r. 1862 pozyskał stanowisko budowniczego komory składowej warszawskiej które zajmował do r. 1881. W tym czasie, mianowany został budowniczym d. ż-ch Warszawsko-Wiedeńskiej i Warszawsko-Bydgoskiej i na tej posadzie pozostawał aż do zgonu. Ś. p. *Dietrich* sprawował w ciągu kilkunastu lat, bezinteresownie, obowiązki budowniczego Warszawskiego Towarzystwa Dobroczynności,— urządził pierwszą loteryę fantową w Ogrodzie Saskim i pierwszy bazar na cel dobroczynny w Salach Redutowych, oraz przerestaurował i urządził na nowo teatrzyk Towarzystwa Dobroczynności. — Wysoko uzdolniony rysownik i akwarelista, zaprojektował wiele budowli w Warszawie i w kraju. Z pomiędzy budowli warszawskich, należy wymienić: dom d. *Bogowolskiego*, przy zbiegu ulic Zgody i Marszałkowskiej,—dom d. *Kocha*, przy ulicy Bednarskiej,— przeformowanie i ozdobienie domu d. *Fajansa* przy kościele po karmelickim na Krakowskiem Przedmieściu,—urządzenie i ozdobienie łazienek i łaźni w domu *Fajansa* na Krakowskiem Przedmieściu, oraz składy komory przy ulicy Chmielnej.— Sporządził też rysunki latarni oświecających statuę N. Panny przed Towarzystwem Dobroczynności w Warszawie. — Zbudował pałacyk dla *Grabowskiego*, w Luczynie,— przebudował pałac w Garbowie w Lubelskiem, hr. *Jezierskiego*,— zaprojektował i wykonał pałacyk w Gołaczewie pod Pruszkowem, i kaplicę zwaną Epstejnów na Powązkach,— oraz zaprojektował i wykonał wiele pomników grobowych udatnego i niezwykłego rysunku, na cmentarzu Powązkowskim w Warszawie.

Uczynny kolega, odznaczał się nadto przymiotami towarzyskiemi, które go wszędzie, czyniły pożądanym gościem.

Z. K.

---

[1]) Por. zesz. listopadowy Przegl. Techn. z r. b., str. 263 i zeszyt lutowy z r. b., str. 45.

WYSTAWA HYGIENICZNA W WARSZAWIE, w r. 1887 [1]).

DZIAŁ FABRYCZNY obejmować będzie 5 następujących grup: **Gr. I Statystyka i prawodawstwo fabryczne.** 1) Dane *statystyczne* dotyczące chorób zawodowych, oraz śmiertelności, chorób i wypadków u robotników fabrycznych. Tablice graficzne odnoszące się do tego przedmiotu. 2) *Ustawy* sanitarno-fabryczne w ogólności, oraz ustawy obowiązujące. Tablica obejmująca w porządku chronologicznym tytuły prawodawstw, oraz inna, przedstawiająca w szczególności prawa o pracy kobiet i dzieci.—**Gr. II. Środki mające na celu uzdrowotnienie fabryk.** 1) **Warunki utrzymania dobrego powietrza w fabrykach.** Tablica przedstawiająca wymiar przestrzeni na robotnika, oraz główne wymagania względem przewietrzania warsztatów (przepisy). 2) **Plany i modele wentylacyi sztucznej w fabrykach i zakładach górniczych.** *Ogrzewanie* izb fabrycznych i miarkowanie zbyt wysokiej ciepłoty. *Wentylatory*, np. *Lamb'a*, *Stewens'a*, *Ellison'a*, *Blackmann'a*, *Treutler'a*, *Schwartz'a* i. t. p. *Anemometry*: *Cembess'a*, *Negretti'ego*, i *Zambry*, *Staffel'a* i. t. p. 3) **Oświetlanie fabryk.** Wiadomości o fabrykach krajowych mających oświetlenie elektryczne, gazowe, naftowe i. t. p., oraz wykaz porównawczej siły światła, zanieczyszczenia powietrza i kosztów oświetlania. Zabarwienie światła w poszczególnych rodzajach rzemiosł. 4) **Środki niszczące wpływy ujemne cdpadków fabrycznych.** Kominy fabryczne i kanalizacya fabryk. Dezynfekcya i przerabianie odpadków. 5) **Zabezpieczenie od nieszczęśliwych wypadków.** Rozkład racyonalny machin, ich ustawienie,—powłoki, baryery, siatki i. t. p. zastosowane do machin. Urządzenie transmisyi, ze względu na wypadki. Lampki dla górników. Hamulce.—**Gr. III. Środki hygieniczne stosowane do osobników pracujących.** 1) **Odzież robotników,** Manekiny w odzieży, zwłaszcza potrzebnej w fabrykach gdzie wywiązuje się wiele kurzu lub ciał trujących. 2) **Respiratory i maski dla robotników.** *Maski*: *Gossego*, *Eulenburg'a*, *Darwell'a*, *Leffey'a*, *Tyndalla*, *Comus'a*, *Poirel'a*, *Layet'a*, *Stenhous'a*. *Zbiorniki powietrzne jako respiratory*: *Galibert'a*, *Rouquayrol'a*, *Fayol'a*, *Leard'a* i. t. p. 3) **Ratownictwo.** Opatrunki przy skaleczeniach, wstrzymywanie krwotoku. Izby ratunkowe. — **Gr. IV. Hygiena robotników po za fabryką i warsztatem.** 1) **Mieszkania dla robotników.** Statystyka ogólna i chronologiczna mieszkań robotniczych w rozmaitych krajach. Tablica statystyczno - chronologiczna mieszkań dla robotników, w kraju. Plany, rysunki i modele mieszkań dla robotników. 2) **Kuchnie wspólne dla robotników.** Pralnie i łaźnie dla robotników. 3) **Stowarzyszenia spożywcze.** Płaca robotników. Kasa oszczędności. 4) **Pomoc lekarska w fabrykach.** Typowe ambulatoryum fabryczne przedstawione w naturze, oraz lazaret fabryczny i apteka. Statystyka szpitalna i ambulatoryjna.—**Gr. V. Krótki poradnik hygieniczny dla robotników.**

DZIAŁ DRÓG ŻELAZNYCH. Warunki sanitarne dróg żelaznych. Mapa dróg żelaznych z wykazaniem oddziałów sanitarnych. Urządzenia sanitarne stacyj i wagonów. Hamulce i sygnały. Ratownictwo. Kwarantanny.

Od Administracyi. ***Administracya Przeglądu Technicznego, ma zaszczyt prosić Sz. odbiorców czasopisma, otrzymujących „Przegląd" bezpośrednio z biura Redakcyi i Administracyi, o łaskawe powiadamianie jej, w razie nie dojścia któregokolwiek zeszytu.***

---

[1]) Por. zeszyt grudniowy Przegl. Techn. z r. z., str. 292; zeszyt styczniowy Przegl. Techn. z r. b., str. 20; zeszyt lutowy Przegl. Techn. z r. b., str. 47.

Wydawnictwo nasze poniosło stratę dotkliwą. W dniu 24 b. m. i r. zasnął snem wiecznym, ś. p. **Jan Heurich**, *budowniczy, członek Redakcyi i długoletni współpracownik „Przeglądu", który nadto, od niedawna, załatwiał jego sprawy administracyjne. Śmierć ś. p. Heuricha, który jeszcze w d. 22 b. m. i r. był na swojem stanowisku, wywołała szczery żal w gronie naszem, a dzielą go z nami niewątpliwie wszyscy, których losy „Przeglądu" żywiej obchodzą. — Nekrolog ś. p. Jana, podamy w zeszycie kwietniowym.*

CUKROWNICTWO.

O związku zachodzącym pomiędzy cukrowością i ulistnieniem buraków. Dość powszechnem jest mniemanie, że buraki z liściem ścielącym się, rozłożonym na ziemi w kształcie rozety, są bogatsze w cukier od posiadających liść stojący. Pierwsze dane faktyczne w tym względzie, zawdzięczamy d-rowi *Karmrodtowi*, który wykazał, że buraki normalne z liściem ścielącym się, dały w następnej generacyi buraki o liściu ścielącym się i stojącym. Oznaczenie cukru w ostatnich, wykazało jako średnią z 10-iu prób 12,31%, zaś w pierwszych (z liściem ścielącym się) jako średnią z 12-tu prób 13,21%, czyli o $^9/_{10}$% cukru więcej.—Do wyników analogicznych doszedł dr *J. Hanamann*, który otrzymał średnio dla buraków o liściu ścielącym się, rozłożonym talerzowato, 13,17% cukru o sp. czystości 80,0, zaś dla buraków o liściu stojącym, 11,33% cukru o sp. czystości 75,0; różnica zatem 1,84% w ilości cukru, przemawia na korzyść buraków o liściu ścielącym się.— W przeciwstawieniu do badań powyższych, wyniki podane przez profesorów *Stohman'a* i *Nobbe'go*, wykazały bardzo małe różnice pomiędzy burakami tych dwóch kategoryj. Nic więc dziwnego, że u różnych autorów, czerpiących materyał z tych danych, spotykamy się z rozmaitemi poglądami. Podczas gdy *F. Knauer* [1]) i *G. Kleemann* [2]) nic nie wzmiankują w tej sprawie, to dr. *J. J. Fühling* [3]), dr. *R. Bürstenbinder* [4]), dr. *S. Kudelka* [5]), *G. Dureau* [6]), dr. *G. Krafft* [7]) i dr. *W. Krüger* [8]) uważają pewne cechy ulistnienia (buraki o liściu talerzowato-ścielącym się) za dodatnie pod względem cukrowości. *L. Walkhoff* [9]) czyni kształt liścia zawisłym od gleby i zwraca (w Rossyi połudn.) uwagę na kędzierzawe drobne listki wewnętrzne. *F. Gawroński* [10]) zaś, twierdzi, iż wybór według cech zewnętrznych liści nie przedstawia żadnej pewności. Tegoż zapatrywania jest i dr. *S. Kudelka* [11]) w ostatniej swej pracy. Pogląd tego autora zastanawia tembardziej, iż jest on w sprzeczności z poprzedniem jego zapatrywaniem wyrażonem w r. 1882, i że w tymże roku prof. *G. Marek* z Królewca, badając związek zachodzący pomiędzy cukrowością, poddał rozbiorowi buraki odmiany *Kl. Wanzleben*, posiadające liść stojący i ścielący się, i osiągnął wyniki następujące:

	Buraki z liściem stojącym	Buraki z liściem ścielącym się
Średnia waga buraka . . .	634,2 *g*	472,0 *g*
Części stałych	11,095%	13,952%
Cukru	9,010	11,970
Spół. czyst	81,29	85,93
Liczba wartościowa	7,300	10,300

a więc na korzyść buraków o liściu ścielącym się, przypada 2,960% cukru więcej, i przy wyższej czystości:

Te ostatnie t. j. buraki o liściu ścielącym się, służyły jako wysadki i z reprodukcyi ich autor wybrał znowu buraki o liściu stojącym i ściełącym się. Reprodukcya ta dała wyniki następujące:

	Buraki z liściem stojącym	Buraki z liściem ścielącym się
Średnia waga buraka . . .	741,0 *g*	555,0 *g*
Części stałych	14,666%	15,870%
Cukru	12,975	14,431
Spół. czystości	88,47	91,12
Liczba wartościowa	11,50	13,10

t. j. znowu na korzyść buraków o liściu ścielącym się przypada 1,456% cukru więcej, przy wyższej czystości.

Dane powyższe powinnyby stwierdzać, iż buraki odmiany *Kl. Wanzleben* o liściu ścielącym się, są bogatsze w cukier i czystsze, i że cechę tę przelewają dziedzicznie na podobne do nich potomstwo.

Wyrażając należne uznanie dla pracy prof. *Marek'a*, szczególniej też z tego względu iż zaznacza ona wyższość buraków o liściu ścielącym się dla specyalnej ich odmiany (a. m. *Kl. Wanzleben*), czego żaden z poprzednich badaczów nie czynił, należy jednakże zauważyć, iż nie przedstawia ona ścisłości dostatecznej: 1) ze względu na bardzo różną wagę branych do doświadczeń buraków; 2) ponieważ nie uwzględnia ona, czy wzięte do badania buraki posiadały jednakową ilość okółków listnych, chociażby określonych granicami wskazanemi przez stacyę doświadczalną w Raitz-Blansko; 3) gdyż w skutek sumarycznego traktowania kwestyi, pomiędzy branemi burakami mogły się znajdować pojedyńcze indywidualnie bardzo ubogie lub bogate w cukier buraki, w skutek czego, cyfry otrzymane mogą nie przedstawiać rzeczywistego stanu rzeczy.

W celu sprawdzenia badań prof. *Marek'a*, podjąłem tę samą pracę, przyczem miałem na uwadze zbadanie czy w razie istnienia tego prawidła dla odmiany *Kl. Wanzleben*, okaże się ono uzasadnionem i dla innych odmian.— Badania wykonane przezemnie, odnosiły się do hodowanych na miejscu odmian: *Kl. Wanzleben* i *Vilmorin blanche améliorée.* W obydwóch razach wybierałem na polu odpowiednie charakterystyczne buraki, rosnące w możliwie jednostajnych warunkach, przyczem na polu z Vilmorin'ami było to trudniejsze do uskutecznienia. Buraki te (po kilkadziesiąt sztuk z każdej odmiany) sortowałem następnie w laboratoryum według ilości okółków listnych, w końcu dobierałem po obcięciu liści, pary odpowiadające sobie ilością kręgów listnych, kształtem i wagą.—Materyał ten służył do poniżej zestawionych oznaczeń, przyczem nadmieniam, iż ciężar właściwy określałem za pomocą sacharometrów norm., i że polaryzacya soku była wodną.

Kl. - Wanzleben.

Nr. bieżący	Liść	Ilość okółków listnych	Waga buraka bez liści, w *g*	Bx. norm.	Różnica w ° Bx.	Cukier %	Różnica	Spół. czystości	Różnica	Liczba wartościowa	Różnica
1	ścielący się	7	500	21,55	+ 1,95	17,91	+ 1,84	83,11	+ 1,12	14,8850	+ 1,7072
1*a*	stojący	7	480	19,60		16,07		81,99		13,1778	
2	ścielący się	7	455	18,55	+ 0,25	14,96	+ 0,02	80,64	— 1,00	12,0637	— 0,1315
2*a*	stojący	7	470	18,30		14,94		81,64		12,1952	
3	ścielący się	7	420	20,90	+ 0,50	17,16	— 0,16	82,11	— 2,79	14,0901	— 0,6146
3*a*	stojący	7	410	20,40		17,32		84,90		14,7047	
4	ścielący się	8	515	19,17	— 0,28	15,61	— 0,18	81,43	+ 0,25	12,7112	— 0,1071
4*a*	stojący	8	510	19,45		15,79		81,18		12,8183	
5	ściel ący się	8	640	19,90	+ 1,68	16,02	+ 1,21	80,50	— 0,78	12,8961	+ 0,8585
5*a*	stojący	8	670	18,22		14,81		81,28		12,0376	
6	ścielący się	8	620	18,62	+ 0,40	15,30	+ 0,47	82,17	+ 0,78	12,5720	+ 0,5019
6*a*	stojący	8	630	18,22		14,83		81,39		12,0701	
7	ścielący się	9	610	21,06	+ 2,53	18,01	+ 2,29	85,52	+ 0,68	15,4022	+ 2,0654
7*a*	stojący	9	630	18,53		15,72		84,84		13,3368	

[1]) Der Rübenbau, r. 1885 i 1886. [2]) Der praktische Zuckerrübenbau, 1884. [3]) Der praktische Rübenbauer, 1877, str. 368 i 369. [4]) Die Zuckerrübe, 1883, str. 44. [5]) O cukrownictwie i burakach cukrowych. Zbiór rozpraw, 1882, str. 92 i 93. [6]) Traité de la culture de la betterave à sucre, 1886, str. 73. [7]) Die Pflanzenbaulehre II. 1885, str. 166. [8]) DieEntwickelungsgeschichte etc. des Runkelrübensamens, 1884, str. 39. [9]) Uprawa buraków cukrowych, 1876, str. 76, 84 i 105. [10]) Podręcznik praktyczny etc. 1882, str. 46. [11]) Burak cukrowy i jego uprawa, 1886, str. 5 i 103.

Nr bieżący	Liść	Ilość okółków listnych	Waga buraka bez liści w *g*	Bx. norm.	Różnica	Cukier %	Różnica	Spółcz. czystości	Różnica	Liczba wartościowa	Różnica
8	ścielący się	9	550	21,41	+ 3,25	17,82	+ 1,63	83,23	— 5,92	14,8316	+ 0,3982
8*a*	stojący	9	550	18,16		16,19		89,15		14,4334	
9	ścielący się	9	415	21,41	+ 1,75	17,48	+ 0,79	81 64	— 3,25	14,2707	+ 0,1026
9*a*	stojący	9	435	19,66		16,69		84,89		14,1681	
10	ścielący się	10	680	20,26	+ 2,15	16,95	+ 2,18	83,66	+ 2,10	14,1804	+ 2,1340
10*a*	stojący	10	670	18,11		14,77		81,56		12,0464	
11	ścielący się	10	470	20,35	+ 0,24	17,00	+ 0,49	83,54	+ 1,44	14,2018	+ 1,1832
11*a*	stojący	10	465	20,11		16,51		82,10		13,0186	

Dane otrzymane dla 11 par badanych buraków, wykazują bardzo wyraźnie słuszność mniemania o wyższej wartości buraków posiadających liść ścielący się, gdyż: 1) *Ilość części stałych* (Bx) jest wyższą dla ścielących się, w 10-ciu wypadkach, średnio dla pojedyńczego buraka o 1,46°. W jednym wypadku jest wyższą dla stojących o 0,28°. 2) *Ilość cukru* jest wyższą dla ścielących się, w 9-iu wypadkach, średnio o 1,21%; w 2-ch wypadkach wyższą jest dla stojących o 0,16 i 0,18%. 3) *Spół. czystości* w 6-iu wypadkach jest wyższy dla ścielących się o 1,06, w 5-iu zaś wypadkach jest wyższy dla stojących o 2,75. 4) *Liczba wartościowa* jest ostatecznie wyższą w 8-iu wypadkach (72,73%) dla ścielących się średnio o 0,87, w 3-ch (27,27%) jest wyższą dla stojących o 0,28.

Możemy zatem śmiało wnioskować, iż buraki odmiany *Kl. Wantzleben* o liściu ścielącym się, posiadają wyższość nad burakami tejże odmiany o liściu stojącym. Uderza nas jednak mniej jak bezpośrednio proporcyonalna czystość w burakach o liściu ścielącym się.— W każdym razie, buraki te przedstawiają w celach hodowlanych, większą wartość od buraków o liściu stojącym, tembardziej iż cecha ta przelewa się dziedzicznie na podobnie uorganizowane potomstwo, o czem już wiemy z badań prof. *Marek'a.*

Vilmorin blanche améliorée.

Nr. bieżący	Liść	Ilość okółków listnych	Waga buraka bez liści, w *g*	Bx. norm.	Różnica w ° Bx.	Cukier %	Różnica	Spół. czystości	Różnica	Liczba wartościowa	Różnica
1	ścielący się	6	260	21,75	— 0,20	18,40	— 0,03	84,60	+ 0,64	15,5664	+0,0926
1*a*	stojący	6	280	21,95		18,43		83,96		15,4738	
2	ścielący się	7	705	20,52	— 0,50	17,14	— 0,81	83,53	— 1,86	14,3170	—1,0105
2*a*	stojący	7	715	21,02		17,95		85,39		15,3275	
3	ścielący się	8	507	22,27	+ 0,77	17,88	— 0,36	80,29	— 4,55	14,3558	—1,1190
3*a*	stojący	8	550	21,50		18,24		84,84		15,4748	
4	ścielący się	8	770	19,62	— 1,38	16,65	— 1,25	84,86	— 0,38	14,1292	—1,1288
4*a*	stojący	8	760	21,00		17,90		85,24		15,2580	
5	ścielący się	8	945	20,47	+ 3,77	17,68	+ 3,78	86,37	+ 3,14	15,2702	+3,7012
5*a*	stojący	8	920	16,70		13,90		83,23		11,5690	
6	ścielący się	8	887	18,30	— 3,25	15,06	— 3,53	82,30	— 3,96	12,3944	- 3,6413
6*a*	stojący	8	880	21,55		18,59		86,26		16,0357	
7	ścielący się	9	427	21,32	+ 0,77	18,46	+ 0,52	86,59	— 0,71	15,9845	+0,3229
7*a*	stojący	9	420	20,55		17,94		87,30		15,6616	
8	ścielący się	9	720	21,20	— 0,25	17,93	— 0,28	84,58	— 0,31	15,1652	—0,2933
8*a*	stojący	9	720	21,45		18,21		84,89		15,4585	
9	ścielący się	9	700	20,40	— 0,25	17,60	— 0,59	86,27	— 1,82	15,1835	—0,8401
9*a*	stojący	9	705	20,65		18,19		88,09		16,0236	
10	ścielący się	9	1320	19,83	+ 1,53	16,71	+ 0,98	84,27	— 1,69	14,0815	+0,5600
10*a*	stojący	9	1360	18,30		15,73		85,96		13,5215	
11	ścielący się	10	580	20,00	+ 1,60	16,29	+ 0,84	81,45	— 2,52	13,2682	+0,2948
11*a*	stojący	10	590	18,40		15,45		83,97		12,9734	
12	ścielący się	10	1770	18,05	+ 0,62	15,01	+ 0,71	83,16	+ 1,12	12,4823	+0,7506
12*a*	stojący	10	1785	17,43		14,30		82,04		11,7317	

Wynik badania 12-tu analogicznych par buraków stwierdza iż: 1) *Ilość części stałych* (Bx) jest wyższa dla ścielących się w 6-iu wypadkach, średnio o 1,56°; w 6-iu wypadkach jest wyższą dla stojących średnio o 0,97°. 2) *Ilość cukru* w 5-iu wypadkach jest wyższa dla ścielących się, średnio o 1,37%; w 7-iu zaś — dla stojących, średnio o 0,98%. 3) *Spół. czystości* w 3-ch wypadkach jest wyższy dla ścielących się, średnio o 1,63; w 9-iu zaś — dla stojących, średnio o 1,98. 4) *Liczba wartościowa* ostatecznie wyższa jest w 6-ciu (50%) wypadkach dla ścielących się, o 0,95; w 6-ciu (50%) „ „ stojących o 1,34.

Z powyższego okazuje się, że dla badanych buraków odmiany *Vilmorin blanche améliorée* wyższość jednych buraków nad drugiemi nie da się tak stanowczo wyrazić jak dla odmiany *Kl. Wanzleben.* Taki wynik mógł by być następstwem niedostatecznie ścisłego wybrania odpowiednich prób na polu, czyli braku jednostajności warunków zewnętrznych, a również i tego, że buraki 6, a szczególniej 5*a* zdają się posiadać wybitne cechy indywidualne małej cukrowości, a wreszcie, iż może dla tej odmiany różnice w ulistnieniu nie mają znaczenia. Zauważone wahania skłaniają mnie jednakże ostatecznie do przypuszczenia, iż buraki tej odmiany z liściem stojącym, zdają się posiadać wyższość nad burakami z liściem ścielącym się.

I w tej odmianie, uderza nas znaczniejsze zwiększanie się czystości w burakach o liściu stojącym, w porównaniu z burakami o liściu ścielącym się.

Streszczając osiągnięte wyniki, dochodzimy do wniosków następujących: 1) Ogólne stosowanie prawidła o wyższości buraków cukrowych o liściu ścielącym się nad burakami o liściu stojącym, nie jest uzasadnione. — Należy poddawać badaniu różne odmiany. 2) Dla odmiany *Kl. Wanzleben* zasada ta jako słuszna, sprawdzoną została w różnych warunkach klimatu, gleby i. t. d., dla odmiany *Vilmorin blanche améliorée* zdaje się, iż odwrotna okaże się prawdziwą.

W przyszłym roku, mam nadzieję rostrzygnąć tę sprawę w warunkach miejscowych, dla odmiany *Vilmorin bl. am.* i radbym bardzo zachęcić tem sprawozdaniem do odnośnych badań w innych miejscowościach.

Następnie, nasuwa się jeszcze jedna kwestya, godna uwagi i sprawdzenia, ze względów hodowlanych. W oby-

dwóch wypadkach buraki o liściu ścielącym się, wykazują popęd do zbogacania się w części stałe, niecukry, w większym stopniu aniżeli w cukier. Czy objaw ten istnieje rzeczywiście, mogą w przyszłości wyjaśnić tylko oznaczenia nie pozornej (stopni Bxa), lecz rzeczywistej ilości części stałych. *J. Orłowski*, inż. chem.

Stacya doświadczalna w Niemierczu.

Przypisek Redakcyi. Wykrycie związku zachodzącego pomiędzy cukrowością buraka i rodzajem jego ulistnienia, byłoby nadzwyczaj ważnem ze względu na wybór nasienników, i dla tego szczerze zachęcamy do badań w tym kierunku.

Jakkolwiek dr. *S. Kudelka*, talerzowato rozłożonym liściom przypisuje tylko ochronę głowy buraka od zmarznięcia, a odmawia wpływu na wyższą zawartość cukru, to jednakże nie możemy pominąć milczeniem wyników doświadczeń prof. *Marek'a* i p. *Orłowskiego*, bez dostatecznego sprawdzenia. Ważna rola, jaką odgrywają liście w pożywieniu rośliny regulując w nich ilość wody przez transpiracyę i służąc jako organy przetwarzające pod wpływem czynników zewnętrznych (jak w buraku cukru owocowego na krystaliczny), dozwala przypuszczać, iż liście mogą zwiększać lub zmniejszać swe działanie w miarę wystawienia większej lub mniejszej powierzchni na światło i inne czynniki zewnętrzne. Czy buraki z liściem ścielącym się, dlatego mają większą ilość części stałych, że powierzchnia górna liścia posiada więcej szparek i większej podlega transpiracyi, czy też wyższa cukrowość buraków z liściem ścielącym się pochodzi od działania światła na większą powierzchnię liści, dalsze tylko badania rozstrzygnąć mogą. *J. P.*

W sprawie oznaczania cukru w burakach. Już *Marggraf* szukał sposobu bezpośredniego oznaczania cukru w burakach, i w tym celu ługował buraki alkoholem, roztwór odparowywał do suchości i ważył, a następnie spopielał, dla potrącenia popiołów. Sposób ten był oczywiście niedokładnym, i dla tego, gdy następnie, polaryzacya dała możność ilościowego oznaczania cukru, zarzucono go zupełnie, pomimo że polaryzacya nie oznaczała cukru w burakach bezpośrednio, lecz tylko w soku i że rachunek oparty był na przypuszczeniu, iż buraki zawierają 95% soku i 5% drzewnika. Gdy jednakże przekonano się, że buraki nie zawierają stale jednakowej ilości soku, i że sposób rozdrobniania buraków i sposób wyciskania z nich soku, znacznie na wypadek wpływają, zrozumiano potrzebę bezpośredniego oznaczania cukru w burakach. Jakkolwiek starano się jeszcze poprawić rachunek, przyjmując 96% soku zamiast 95%, a z drugiej strony szukano sposobów lepszego rozdrobniania buraków i lepszego wyciskania z nich soku, to jednakże stracono wiarę ażeby tą drogą można było dojść do prawdziwych wyników, i dla tego to Towarzystwo cukrowników niemieckich ogłosiło przed kilkunastu laty konkurs, wyznaczając dość znaczną nagrodę za sposób dokładnego i prędkiego oznaczenia cukru w burakach, bezpośrednio. Nagrodę otrzymał *C. Scheibler*, który wprawdzie wrócił się do sposobu *Marggraf'a*, lecz połączył go z polaryzacyą w ten sposób, iż rzeczywiście bezpośrednio oznaczył cukier w burakach. Opis przyrządu, zbudowanego w tym celu, jak również całej manipulacyi podany został w „Neue Zeitschrift *Scheibler'a*“ w № 1, z r. 1880.— Jest to bez wątpienia sposób dobry, ale nie jest on wolnym od pewnych niedogodności; trwa długo, wymaga dozoru nieodstępnego, przedstawia trudność rozpoznania, kiedy ługowanie jest skończone, a wreszcie, w skutek długiego gotowania, część cukru może uledz przemianie. Niedogodności tych nie posiada sposób *Stammer'a*, i dla tego zasługuje na większe rozpowszechnienie.

Dr. *Stammer* skierował głównie swoje usiłowanie ku właściwemu przysposobieniu buraka do ługowania. Chodziło mu o jak najsubtelniejsze rozdarcie jego komórek, które już samo przez się ługowanie czyni zupełnem. Temu zadaniu odpowiada dziś w praktyce młynek *Suckow'a* czyli *Stammer'a*. Przyrząd ten rozdrabnia krajankę na miazgę bardzo subtelną, którą z łatwością można ługować.

Stammer postępuje w sposób następujący [1]): Odważa na młynku 100 *g* roztartej krajanki i spłókuje 92%-wym alkoholem do flaszki 386 *cm*³; przez kilkanaście minut, mocno miesza, dodaje 8 *cm*³ octanu ołowiu, miesza znowu, wreszcie dolewa do znaczku alkoholu, zatyka koreczkiem i zostawia tak przez pół godziny,— filtruje potem i polaryzuje w rurce 400 *mm*; otrzymany wynik dzieli przez 2 i otrzymuje zawartość cukru w 100 cz. buraka.—*Stammer* uwzględnia przy tem objętość drzewnika zawartego we wziętej miazdze, wychodząc z tej zasady, że normalna ilość miazgi 26,048 *g* zawiera 1 *g* drzewnika, a ten zajmuje 0,6 *cm*³ objętości. Przy użyciu normalnej ilości, trzebaby wziąć flaszkę o objętości 100,6 *cm*³, a przy 100 *g* miazki—flaszkę o 386 *cm*³. Naodwrót, biorąc flaszkę o 100 *cm*³ potrzeba użyć miazgi 25,893 *g*, a dla flaszki o 250 *cm*³— 64,73 *g* miazgi.

Sposób powyższy, łatwy i prosty, powinien by zachęcać do użycia takowego, lecz kosztowny trochę młynek, jak również znaczna ilość alkoholu, powstrzymują zapewne niejednego od stosowania tego sposobu. Mając to na względzie, rozpoczęliśmy w czasie bieżącej kampanii szereg prób porównawczych z młynkiem Stammerowskim z jednej, i siekaczem w połączeniu z moździerzem—z drugiej strony. Próby odbywały się w sposób następujący: z pewnej ilości krajanki brano część na młynek *Stammer'a*, część zaś do siekacza. Krajankę rozdrobnioną siekaczem wrzucano do moździerza i miażdżono; po zupełnem zmiażdżeniu, co łatwo w palcach rozpoznać się daje, odważano 64,73 *g* i spłókiwano 92%-wym alkoholem do 250 *cm*³ flaszki,—tak samo postępowano z drugą próbą, t. j. z miazgą otrzymaną z młynka. Użyliśmy flaszki o 250 *cm*³ w braku flaszki *Stammer'a* 386 *cm*³,— rurki polaryzacyjnej zaś o 200 *mm*.

Data próby	Miazga otrzymana		Data próby	Miazga otrzymana	
	w młynku *Stammer'a*	w siekaczu i moździerzu		w młynku *Stammer'a*	w siekaczu i moździerzu
	% cukru w burakach	% cukru w burakach		% cukru w burakach	% cukru w burakach
Rok 1884			11 października	12,6	12,6
19 października	12,4	12,4	13 „	12,2	12,3
Rok 1885	—	—	14 „	12,0	12,0
Rok 1886			15 „	12,0	12,0
15 września	13,6	13,4	16 „	13,0	13,3
16 „	14,0	13,7	17 „	12,7	12,7
17 „	14,0	14,0	18 „	12,7	12,6
18 „	13,8	13,8	21 „	12,1	12,1
19 „	13,6	13,2	22 „	12,3	12,5
20 „	13,5	13,7	23 „	12,4	12,4
21 „	14,2	14,0	24 „	12,3	12,3
22 „	13,3	13,5	25 „	12,7	12,5
23 „	14,3	14,0	27 „	12,2	12,2
24 „	13,8	14,1	29 „	12,7	12,6
25 „	13,0	13,0	4 listopada	12,5	12,5
26 „	12,9	12,9	6 „	12,3	12,2
27 „	12,4	12,5	12 „	11,7	12,0
29 „	12,5	12,6	13 „	11,9	11,9
7 października	13,0	13,0	14 „	11,9	12,0
8 „	12,8	12,8	15 „	12,2	12,1
9 „	12,4	12,4	21 „	11,7	11,8
10 „	11,9	12,1	Średnia . .	12,74	12,74

Jak widzimy, wynik jest zupełnie jednakowy; że zaś sposób jest prosty i łatwy, a przy użyciu siekacza i moździerza (zamiast młynka) niekosztowny, przeto sądzimy iż powinien zachęcić do powszechnego zastosowania go.

Wartoby takie próby porównawcze robić i z innemi przyrządami, jak np. z młynkiem *Stammer'a* z jednej, i walcami *Kettler'a* w połączeniu z moździerzem z drugiej strony, tylko naturalnie, nie należy wtenczas miazgi tak otrzymanej wyciskać i polaryzować soku, lecz postępować z nią tak jak z miazgą otrzymaną za pomocą młynka *Stammer'a*.

Mając na względzie oszczędność dość znacznej ilości alkoholu, jakiej *Stammer* używa przy swej metodzie, przeprowadziliśmy szereg prób porównawczych z mniejszą ilością alkoholu. Postępowaliśmy w ten sposób iż z jednej i tej samej miazgi odważaliśmy 64,73 *g* do flaszki o 250 *cm*³ i 26,048 *g* do flaszki o 100 *cm*³ resp. 100,6 *cm*³.

Jednocześnie z 2-ma temi próbami robiliśmy trzecią z tej samej miazgi, ługując wodą, zamiast alkoholem.

[1]) Por. Ztft. des Ver. f. R. Z. I.—R. 1883, str. 230.

Rok 1884	Wyciąg alkoholowy: z 64,73 g miazgi we flaszce 250 cm³	Wyciąg alkoholowy: z 26,048 g miazgi we flaszce 100,6 cm³	Wyciąg wodny: z 26,048 g miazgi we flaszce 100,6 cm³	Rok 1884	Wyciąg alkoholowy: z 64,73 g miazgi we flaszce 250 cm³	Wyciąg alkoholowy: z 26,048 g miazgi we flaszce 100,6 cm³	Wyciąg wodny: z 26,048 g miazgi we flaszce 100,6 cm³
	% cukru w burakach				% cukru w burakach		
19 września	12,2	12,2	—	25 październ.	12,0	12,0	12,5
20 „	12,2	12,2	—	26 „	11,5	11,7	—
21 „	11,6	11,6	—	29 „	12,2	12,2	—
22 „	12,4	12,4	—	30 „	12,3	12,3	12,6
23 „	11,7	11,8	—	31 „	11,9	12,0	12,4
24 „	12,7	12,7	—	1 listopada	12,0	12,0	12,5
25 „	12,8	12,9	—	8 „	12,4	12,4	—
26 „	12,7	12,6	13,0	9 „	12,3	12,2	12,7
28 „	12,6	12,5	13,2	10 „	12,3	12,4	13,1
29 „	12,5	12,5	13,2	11 „	12,3	12,3	—
30 „	12,8	12,7	13,2	12 „	12,5	12,6	—
4 październ.	12,6	12,5	13,0	13 „	12,5	12,5	12,6
5 „	12,8	12,8	13,2	14 „	12,5	12,5	13,0
7 „	13,0	13,1	13,7	15 „	12,5	12,5	13,3
8 „	12,7	12,7		16 „	12,1	12,1	12,9
9 „	12,5	12,5	13,0	22 „	11,9	11,9	12,3
10 „	13,2	13,4	13,7	23 „	11,6	11,6	12,1
11 „	12,7	12,7	—	24 „	12,4	12,3	13,0
12 „	12,3	12,2	12,7	25 „	11,8	11,8	12,2
13 „	12,6	12,6	13,2	26 „	12,0	11,9	12,5
15 „	11,8	11,8	12,3	29 „	12,0	12,0	—
16 „	12,4	12,4	12,8	1 grudnia	11,6	11,6	12,0
17 „	12,3	12,2	12,8	2 „	11,7	11,6	12,0
18 „	12,8	12,9	—	3 „	10,9	11,2	11,3
19 „	12,4	12,4	12,5	4 „	11,6	11,6	—
20 „	12,2	12,2	—	6 „	11,6	11,5	12,0
22 „	12,4	12,5	—	7 „	11,6	11,6	11,9
23 „	12,0	11,9	12,4	13 „	11,7	11,7	—
24 „	12,2	12,2	12,7	Średnio . .	12,22	12,23	12,69

W wyciągach alkoholowych, jak widzimy, bardzo mała jest różnica, to też, każdemu kto by żałował przeszło ćwierci litra alkoholu do prób według *Stammer'a*, niechaj te kilkadziesiąt polaryzacyj posłuży za wskazówkę, że przy starannej robocie i z małą ilością alkoholu, w flaszeczce o 100,6 cm^3, można osiągnąć dobre wyniki.

Trzecia kolumna powyższej tabliczki, stwierdza rzecz powszechnie znaną, że wyciąg wodny polaryzuje znacznie wyżej od wyciągu alkoholowego. Pragnąc jednakże przekonać się, czy okoliczność ta wyłącznie ma miejsce przy miazdze buraczanej, czy też i przy innych sokach, przedsięwzięliśmy szereg prób z różnemi sokami, a. m. zrobiliśmy po 10 prób soku z krajanki, soku dyfuzyjnego, soku przed filtracyą, syropu i rozczynu masy.

Zestawienie pojedyńczych prób:

Miazga

	wyciąg wodny	*wyciąg alkoholowy*
Średnia z 37 prób	12,69% cukru	12,22% cukru

Sok z krajanki

	próba wodna	*próba alkoholowa*
	14,70% cukru	14,00% cukru
	14,95 „	14,50 „
	15,61 „	15,20 „
	15,05 „	14,70 „
	14,56 „	14,10 „
	13,18 „	12,90 „
	14,18 „	14,00 „
	14,35 „	14,10 „
	13,87 „	13,20 „
	15,52 „	15,30 „
Średnia	14,60% cukru	14,20% cukru.

Sok dyfuzyjny

	próba wodna	*próba alkoholowa*
	9,79% cukru	9,50% cukru
	9,78 „	9,30 „
	9,38 „	9,10 „
	9,79 „	9,60 „
	9,44 „	9,30 „
	9,56 „	9,20 „
	9,50 „	9,20 „
	9,71 „	9,60 „
	9,57 „	9,30 „
	9,90 „	9,60 „
Średnia	9,64% cukru	9,37% cukru.

Sok przed filtracyą

	próba wodna	*próba alkoholowa*
	12,22% cukru	12,00% cukru
	11,03 „	10,90 „
	11,47 „	11,20 „
	11,95 „	11,90 „
	11,41 „	11,20 „
	11,24 „	10,70 „
	9,65 „	9,50 „
	10,12 „	9,70 „
	13,15 „	12,90 „
	12,46 „	12,40 „
Średnia	11,47% cukru	11,24% cukru.

Syrop

	próba wodna	*próba alkoholowa*
	40,1% cukru	39,7% cukru
	34,2 „	33,4 „
	41,9 „	41,6 „
	41,1 „	40,1 „
	40,8 „	40,6 „
	34,7 „	34,5 „
	38,5 „	38,2 „
	37,4 „	36,8 „
	39,3 „	38,2 „
	39,5 „	39,0 „
Średnia	38,75% cukru	38,21% cukru.

Masa

	próba wodna	*próba alkoholowa*
	28,5% cukru	28,4% cukru
	28,3 „	27,9 „
	28,3 „	28,1 „
	28,2 „	27,8 „
	28,4 „	28,2 „
Średnia	28,34% cukru	28,08% cukru.

Zestawienie średnich i różnic.

	próba wodna	*próba alkoholowa*	*różnica*	*na 100 cukru*
Miazga	12,69% c.	12,22% c.	0,47	= 3,70%
Sok z krajanki . . .	14,60 „	14,20 „	0,40	= 2,74%
Sok dyfuzyjny . . .	9,64 „	9,34 „	0,27	= 2,80%
Sok przed filtracyą. .	11,47 „	11,24 „	0,23	= 2,00%
Syrop	38,75 „	98,21 „	0,54	= 1,39%
Masa	28,34 „	28,08 „	0,26	= 0,92%

J. Grzesiński.

Przypisek Redakcyi. Powyższa praca p. *Grzesińskiego* jest ciekawym przyczynkiem do sprawy oznaczania cukru w burakach i w ogóle w sokach, tak ze względu na ilość zrobionych prób, jak i na ich wyniki. Okazuje się, że nietylko sok surowy ale i soki oczyszczone, filtrowane i podgęszczone, zawierają takie materye, które w roztworze wodnym działają na światło spolaryzowane, a w obec alkoholu, albo są strącalne, albo przynajmniej na światło spolaryzowane nie działają. Bardzo byłoby pożądanem, ażeby przykład p. *Grzesińskiego* znalazł naśladowców w celu przekonania się, o ile się to zawsze i wszędzie powtarza.

Ta część pracy autora, w której postawił on sobie za zadanie: przekonać się, czy młynek *Stammer'a* jest koniecznym dla bezpośredniej polaryzacyi buraków, jest bardzo na czasie. Sprawozdania cukrowni, ogłaszane od lat kilku za pośrednictwem Redakcyi „Przegl. Techn.", sprawę kontroli i rachunku fabrykacyjnego o tyle naprzód posunęły, że czas już jest zaprzestać polaryzacyi soku, lub ją przynajmniej na drugi plan usunąć, a uciec się do bezpośredniej polaryzacyi buraków za pomocą sposobu *Stammer'a*. Sposób ten tak jak go *Stammer* podaje, ma wszakże te dwie słabe strony, że wymaga kosztownego młynka i znacznych ilości alkoholu. P. *Grzesiński* przekonał się jednakże, że młynek nie jest koniecznym, że zwyczajny siekacz w połączeniu z moździerzem w zupełności go zastępuje, a ilość alkoholu zmniejszyć można prawie do 1/4 cz., bez narażenia się na błąd, który by znaczną za sobą pociągał różnicę. W tegorocznych sprawozdaniach, cukrownia Leonów poszła tą samą drogą, zastąpiła młynek *Stammer'a* walcami *Kettler'a* w połączeniu z moździerzem, dziś więc twierdzić można, że każda cukrownia bez względu na to, jakie posiada przyrządy do rozdrabniania buraków, jest w stanie polaryzować buraki bezpośrednio i wypełniać 22 rubrykę szematu tak, jak tego dzisiejszy stan naszych wiadomości i cel naszych sprawozdań wymaga.

H. W.

Дозволено Цензурою. Варшава, 16 Марта 1887 г.—Druk J. Sikorskiego, Warecka 6.

Wydawca **Maurycy Wortman**, Red. odp. **Adam Braun.**